

## **Die Kosten der Modellabteilung „Weichkäserei“. Teil 3: Ergebnisse und Interpretation der Modellkalkulation\***

Von H. Widera<sup>1</sup>, E. Schmidt<sup>1</sup>, E. Krell<sup>2</sup>, R. Hargens<sup>2</sup> und H. Wietbrauk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung der Lebensmittelverarbeitung der Bundesanstalt für Milchforschung, Außenstelle Oranienburg

<sup>2</sup> Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung der Lebensmittelverarbeitung der Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel

### **1. Einleitung**

Im Teil 1 (29) und 2 (30) der Modellabteilungsrechnung "Weichkäserei" wurden die abteilungsspezifischen Grundlagen, die Rohstoff- und Produktmengenrechnung sowie die spezifischen Faktoreinsätze für die Kalkulation von Stückkosten der Produktgruppe Weichkäse in Modellabteilungen verschiedener Kapazitätsgrößen dargelegt.

Vier Modelle mit Verarbeitungskapazitäten von 8.000 bis 30.000 l Kesselmilch/h, die einer maximalen Käseproduktion von ca. 4.900 bis 17.000 t im Jahr entsprechen, bilden den Ausgangspunkt für die Analyse der Produktionskosten der Abteilung.

In Abhängigkeit von der täglichen Durchsatzmenge und dem Produktionsprogramm werden spezifische Modellausrüstungen bestimmt, von denen sich unmittelbar die variablen und fixen Faktoreinsatzmengen der Produktionsfaktoren ableiten lassen. Die technische Auslegung der Bereiche Vorstapelung, Bruchbereitung/Portionierung, Umhorden/Salzen, Reifung, Abpackung und Fertiglager hat nicht nur Auswirkungen auf die Anlageinvestitionen sondern auch auf die Verbrauchsmengen und die sich daraus ergebenden Kosten.

Der Einfluß unterschiedlicher Kapazitätsgrößen und -auslastungen von Weichkäsereiabteilungen auf die Mengenverbräuche und damit auch Herstellungskosten wird anhand von simulierten Beschäftigungssituationen zwischen 15 und 100 % untersucht.

### **2. Ergebnisse der Modellkalkulation**

Die im Teil 1 aufgezeigten Modellannahmen und daraus abgeleiteten Faktoreinsätze wurden unter Verwendung von Faktorpreisen für Simulationsrechnungen zur Bestimmung der Kosten eingesetzt, deren Ergebnisse im folgenden Teil vorgelegt und diskutiert werden.

Den Ergebnissen vorangestellt wird eine Übersicht mit modellspezifischen Leistungsdaten, die die Größenordnung der ausgewählten Modellabteilungen charakterisiert. Mit der Betrachtung der in den Modellen eingesetzten Investitionen und der Darstellung spezifischer Investitionsbeträge erfolgt der Übergang zu modellspezifischen Kosten, die nach verschiedenen Gliederungskriterien aufgezeigt und analysiert werden.

#### **2.1 Investitionen**

Die für die Modellabteilungen eingesetzten Investitionen basieren auf modellspezifischen Leistungsdaten, die in der Tabelle 1 für einen 3-Schichtbetrieb, d.h. einer 100%igen Beschäftigung, zusammengestellt sind.

\* Teil 1 "Grundlagen und Rohstoffmengenrechnung" und Teil 2 "Modellspezifischer Faktoreinsatz" wurden in Heft 1 und 2/1995 veröffentlicht

**Tab. 1: Modellspezifische Leistungsdaten, ausgelegt auf einen 3-Schichtbetrieb**

Bezeichnung	Einheiten	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Relative Kapazität	%	100	150	275	375
Kapazität Vorstapeltank	l Km	3 x 100.000	3 x 125.000	5 x 125.000	5 x 150.000
Istleistung Koagulator	l Km/h	8.000	12.000	22.000	30.000
Istleistung Portionieranlage	Blockf./h	270	270	540	600
Kapazität Salzbad	St.Käse/h	6.000	8.800	17.600	26.400
Istleistung Käseziehanlage	Blockf./h	270	270	540	600
Kapazität Reifungslager	t Käse	140	210	370	490
Istleistung Abpacklinien	St.Käse/h	16.200	16.200	27.000	35.100
Jahresproduktion	t Käse	4.880	7.330	12.760	17.010

Km = Kesselmilch

Mit der sich aus der Koagulatorleistung abzeichnenden relativen Kapazitätsentwicklung von 100 auf 375 % wird das Verhältnis der Kapazitätsgrößen zwischen den gewählten Modellen wiedergegeben, das aus der Stundenleistung des Engpaßfaktors berechnet wird. Alle nachfolgenden Kapazitäten in den Unterabteilungen sind auf die Produktionsmengen der drei Käseprodukte abgestimmt, die von den produktspezifischen Stückzahlen und Formatgrößen beeinflußt werden.

Aus den genannten Kapazitäten in den einzelnen Arbeitsstufen der Unterabteilungen ergibt sich ein Investitionsbedarf für Anlagen und Bauten, der die Grundausstattung der Modelle beinhaltet und deren Investitionsbeträge als Grundversion in die Modellkalkulation eingehen.

#### 2.1.1 Gesamtinvestitionen der Modellabteilung

Die Zusammenfassung der maschinellen und baulichen Ausstattung in den Unterabteilungen der Modelle (vgl. Tab. 1-6, Teil 2) ergibt die Gesamtinvestitionen für die „Weichkäseerei“ in vier unterschiedlichen Kapazitätsgrößen. Sowohl Tabelle 2 als auch Abbildung 1 beinhalten neben den Investitionen der Grundversion, die maßgeblich für einen 3-Schichtbetrieb bei 100 % Beschäftigung sind, auch Investitionen, die sich aus der Anpassung der Anlagegüter ergeben. Entsprechend den verringerten Produktionsmengen eines 2- bzw. eines durch 10 Std. Betriebszeit gekennzeichneten, erweiterten 1-Schichtbetriebes bezieht sich die 1. Anpassung auf eine 65%ige Beschäftigung und die 2. Anpassung auf eine 33%ige Beschäftigung. Dabei wird unterstellt, daß die Investitionsbeträge bei den Beschäftigungsvariationen, die in den Bereichen zwischen 100 % bis oberhalb 65 %, 65 % bis oberhalb 33 % und unterhalb 33 % liegen, gemäß ihrer Anpassungsstufe gleich bleiben.

Das Volumen der Gesamtinvestitionen in der Grundversion wird durch das Modell 1 mit 25,0 Mio. DM und das Modell 4 mit 54,5 Mio. DM bestimmt, wobei festzustellen ist, daß sich die Investitionszuwächse von Modell zu Modell in unterschiedlicher Höhe abzeichnen. Von Modell 1 zu Modell 2 ist er mit 6,1 Mio. DM fixiert, steigt von Modell 2 zu Modell 3 auf 14,5 Mio. DM und beträgt von Modell 3 zu Modell 4 8,9 Mio. DM. Da über die 4 Modelle keine lineare Kapazitätserweiterung vorgenommen wurde (vgl. Kap. 2.3.1, Teil 1), sondern sich die zusätzlich installierten Stundenleistungen des Koagulators von Modell 1 zu Modell 2 mit 4.120 kg/h, von Modell 2 zu Modell 3 mit 10.300 kg/h und von Modell 3 zu Modell 4 mit 6.750 kg/h unterscheiden, ist eine anteilige Verrechnung der modellspezifischen Investitionszuwächse erforderlich.

**Tab. 2: Gesamtinvestitionen der Modellabteilung „Weichkäseerei“ (Mio. DM)**

Investitionsversion	Investitionssummen			
	Modell 1 (Mio. DM)	Modell 2 (Mio. DM)	Modell 3 (Mio. DM)	Modell 4 (Mio. DM)
<b>Grundversion (3-Schichtbetrieb)</b>				
- Maschinelle Investitionen	19,7	24,2	35,1	41,3
- Bauliche Investitionen	5,3	6,9	10,5	13,2
- Gesamtinvestition	25,0	31,1	45,6	54,5
<b>1. Anpassung (2-Schichtbetrieb)</b>				
- Maschinelle Investitionen	18,6	22,3	30,4	35,1
- Bauliche Investitionen	5,3	6,8	10,1	12,7
- Gesamtinvestition	23,9	29,1	40,5	47,8
<b>2. Anpassung (1-Schichtbetrieb)</b>				
- Maschinelle Investitionen	17,0	19,1	26,8	29,4
- Bauliche Investitionen	4,3	5,4	7,8	9,4
- Gesamtinvestition	21,3	24,5	34,5	38,8

In der Grundversion ergeben sich unter dieser Prämisse folgende Investitionszuwächse zwischen den Modellen:

Modell 1 zu Modell 2:	14,8	Mio. DM/10.000	kg Leistungszuwachs/h
Modell 2 zu Modell 3:	14,1	Mio. DM/10.000	kg Leistungszuwachs/h
Modell 3 zu Modell 4:	13,2	Mio. DM/10.000	kg Leistungszuwachs/h

Obwohl der absolute Investitionszuwachs von Modell 2 zu Modell 3, hauptsächlich bedingt durch den Einsatz größer dimensionierter und in ihrer Anzahl vermehrter Maschinen entsprechend der 2,5fachen Kapazitätserweiterung, wesentlich herausragt, wird nunmehr ersichtlich, daß der leistungsbezogene Investitionszuwachs mit zunehmender Modellgröße abnimmt.

Ein Vergleich der Investitionen zwischen den angepaßten Versionen und der Grundversion zeigt, daß sich die Investitionsbeträge der ersten Anpassung in den Modellen 1 und 2 um 4 % bzw. 6 % und in den Modellen 3 und 4 um rd. 12 % reduzieren. Die zweite weitaus markantere Anpassung dagegen verringert den Investitionsumfang in den Modellen 1 und 2 um 15 % bzw. 21 % und in den Modellen 3 und 4 um 24 % bzw. 29 %. Die differenzierte modellspezifische Anpassung der Investitionsbeträge verdeutlicht, daß das Ausmaß der Investitionssenkung in den größeren Modellen stärker zum Tragen kommt als in den kleineren. Dieses Ergebnis liegt darin begründet, daß sich die Modelle 1 und 2 weitgehend auf eine Korrektur mengenabhängiger Ausrüstungsgegenstände und Räumlichkeiten beschränkt, während die Auslegung der Nebenaggregate hinsichtlich ihrer Zahl und Leistung in den angepaßten Modellvarianten im Vergleich zur Grundversion nur in geringem Maß verkleinert wird. In den Modellen 3 und 4 werden dagegen diese letztgenannten Einflußgrößen verstärkt wirksam und reduzieren somit die Investitionsbeträge mit einem höheren Anpassungseffekt.

Ein Blick auf die Zusammensetzung der Gesamtinvestitionen läßt erkennen, daß der maschinelle und bauliche Anteil der Grundversion mit rd. 77 % und 23 % (in den Modellen geringfügig schwankend) auch in den Anpassungsstufen beibehalten wird, was auf eine Reduzierung der baulichen und maschinellen Bestandteile in gleichem Umfang schließen läßt.

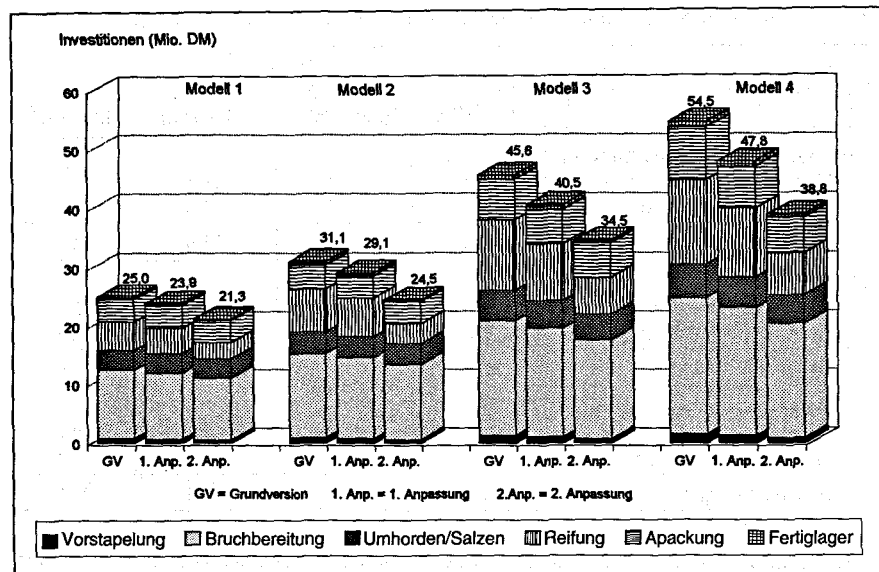


Abb. 1: Gesamtinvestitionen für die Abt. "Weichkäseerei", gegliedert nach Unterabteilungen (Mio. DM) - Grundversion und Anpassungen

Betrachtet man die Untergliederung der Gesamtinvestitionen nach Unterabteilungen, so ist zu bemerken, daß Anpassungen in allen Unterabteilungen vorgenommen werden - ausgenommen in den Modellen 1 und 2 die Unterabteilung Abpackung in der ersten und zweiten Anpassung sowie das Fertiglager in der ersten Anpassung, das auch in den Modellen 3 und 4 an dieser Schnittstelle unverändert bleibt. Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß die Investitionen für die nicht angepaßten Unterabteilungen in den Modellen sowohl für die Grund- als auch für die angepaßte Version denselben Betrag ausweisen (vgl. Abb. 1). Demnach ist die Bedeutung dieser nicht angepaßten Unterabteilungen für die Investitionen bei einer 65%igen bzw. 33%igen Beschäftigung immer größer als bei 100 %, während es sich bei den angepaßten Unterabteilungen umgekehrt verhält.

In Abbildung 2 sind die absoluten Investitionsbeträge der jeweiligen Unterabteilungen in der ersten Anpassung bei einer 65%igen Beschäftigung beispielhaft über alle Modelle dargestellt. Es ist klar ersichtlich, daß der Bereich der Bruchbereitung/Portionierung durchgängig etwa die Hälfte der Gesamtinvestitionen in Anspruch nimmt. Der Investitionsanteil in der Reifung ist in allen Modellen der nächstgrößte Wertkomplex, der vom Modell 1 mit 18 % auf 22 % im Modell 2 und 24 % in den Modellen 3 und 4 ansteigt. Die Investitionsbeträge der Unterabteilungen Abpackung sind mit einem durchschnittlichen Anteil von 15 % markiert. Im Produktionsabschnitt des Umhordens und Salzens ergeben sich 13 %. Die verbleibenden Bereiche Vorstapelung und Fertiglager sind prozentual mit rd. 3 % bzw. 2 % an den Gesamtinvestitionen beteiligt. Verweisend auf das Kapitel 2.1, Teil 2 mit den Tabellen 1-6, das in detaillierter Form eine Interpretation der Investitionspositionen zur modellgerechten Gestaltung der Unterabteilungen enthält, sei für diese Abbildung hervorgehoben, daß der progressive Investitionszuwachs in den Unterabteilungen der beiden größeren Modelle gegenüber den kleineren wie in der Grundversion auch bei einer 65%igen Beschäftigung Bestand hat. Abgesehen von der sprunghaften Vergrößerung der Modellkapazität, die zwangsläufig mit einer Investitionssteigerung

verbunden ist, bleiben in den beiden größeren Modellen trotz verstärkter Angleichung von Leistungs- und Größenparametern und der Anzahl verschiedener Anlagen, Investitionsbeträge der Grundversion bestehen. Hierzu gehören z.B. die verfahrenstechnische Erweiterung des Portionierprozesses in der Bruchbereitung, die gerätetechnische Verdoppelung der Käseziehanlage beim Umhorden und die vollautomatischen Verpackungs- und Kartonieranlagen des Camemberts.

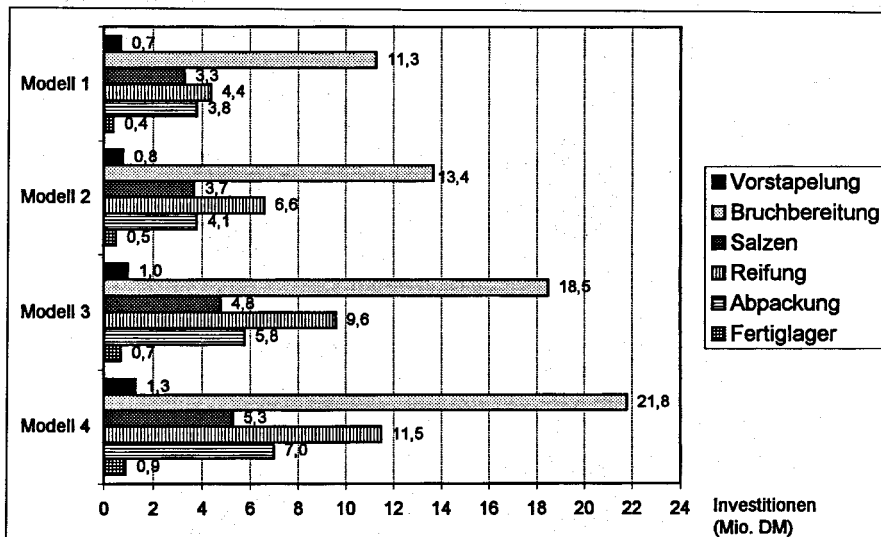


Abb. 2: Investitionen in den Unterabteilungen der Modelle (Mio. DM) - 1. Anpassung, 65 % Beschäftigung

Die Gesamtinvestitionen teilen sich gemäß ihrer kostenseitigen Verrechnung in produktspezifische und produktneutrale abteilungsbezogene Investitionswerte auf (Abbildung 3). Dabei beinhalten die produktneutralen Investitionen die baulichen Investitionsbeträge und die Beträge der maschinellen Anlagegegenstände, wie z.B. Koagulator, Käseziehanlage, die zur Bearbeitung mehrerer Produktsorten einsetzbar sind. Die produktspezifischen Investitionen, die ausschließlich im maschinellen Bereich liegen, sind zur Kostenverrechnung direkt den Einzelprodukten zuzuordnen. Die prozentuale Verteilung zeigt deutlich, daß die produktneutralen Investitionen in den Modellen und in den Beschäftigungsversionen dominierend sind. Dagegen stehen die produktspezifischen Investitionen, z.B. in der Grundversion (100% Beschäftigung) nur mit insgesamt etwa 16% im Modell 2 dem rd. 84%igen produktneutralen Anteil gegenüber. Hieraus ist ersichtlich, daß eine direkte Produktspezifik im Investitionsbereich nur in begrenztem Maße gegeben ist. Sie bezieht sich auf spezielle Teilaggregate und Anlagen, wie Formatsätze der Portionier- und Käseziehanlagen, Blockformen sowie Aufsätze und Verpackungsanlagen. Eine vergleichende Betrachtung der Modelle in der Grundversion läßt eine Erhöhung des produktspezifischen Investitionsanteils auf insgesamt ca. 20% im Modell 4 erkennen, wobei sich insbesondere die Position des Camemberts 30% F.i.Tr. (P1) um 2,6%-Punkte anhebt. Diese Veränderung im großen Modell begründet sich zum einen darin, daß mit der konzipierten maschinellen Ausrüstung eine Verdopplung der Formatsätze für alle Produkte einhergeht und zum anderen, daß für die Produkte P1 und P3 zwei wertintensive Verpackungsanlagen zum Einsatz kommen. Aus der Gegenüber-

stellung der angepaßten Version mit der Grundversion ist zu entnehmen, daß die Anpassung im Modell 2 kaum Wirkung auf die prozentuale Verteilung der produktneutralen und -spezifischen Investitionen zeigt, wogegen im Modell 4 die produkt-spezifischen Anteile durch die Möglichkeit der Anlagenreduzierung einer Veränderung unterliegen. Sie sinken von insgesamt rd. 20% auf 15% und differieren zum Modell 2 um einen Prozentpunkt.

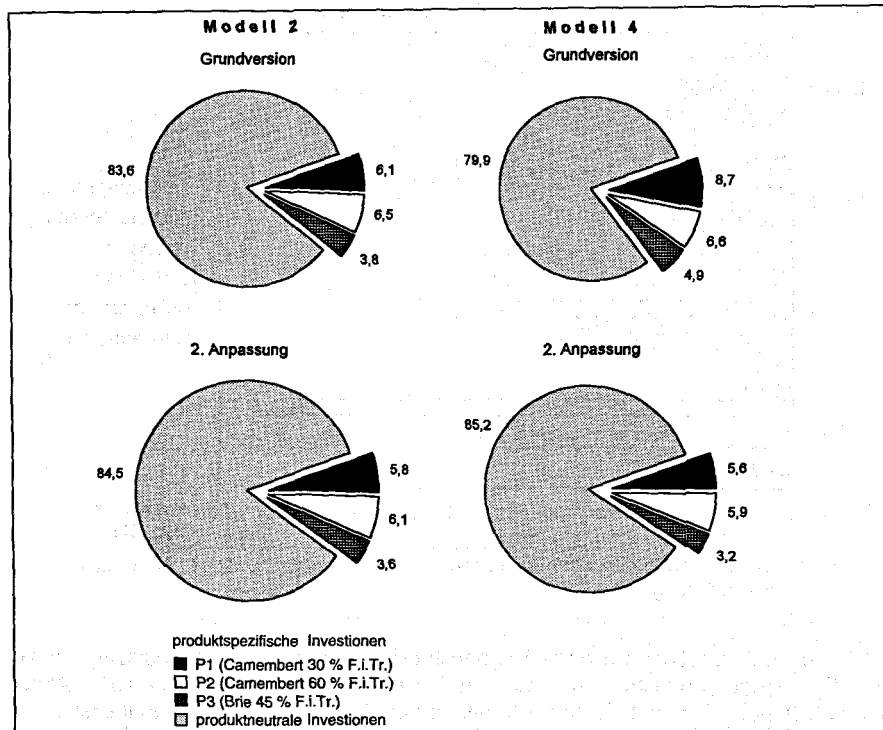


Abb. 3: Anteile der produkt- und abteilungsspezifischen Investitionen (%) - Modell 2 und 4, Grundversion und 2. Anpassung

### 2.1.2 Spezifische Investitionen

Eine weitere wichtige Information ergibt sich aus der Relativierung der absoluten Investitionen zum Abteilungs-Output. Die daraus resultierenden spezifischen Gesamtinvestitionen je 1.000 kg Abteilungs-Output sind für die vier Modellabteilungen in der Abbildung 4 aufgeführt.

Vergleicht man zunächst die Grundversionen der Modelle 1-4 miteinander, so ist ein stetiger Abfall festzustellen, der aber mit zunehmender Modellgröße abflacht. Sind im Modell 1 in der Grundversion noch 5.100 DM je 1000 kg zu investieren, so liegt dieser Betrag im Modell 4 nur noch bei 3.200 DM. Somit nehmen die spezifischen Investitionen mit steigender Modellgröße ab, wobei die Differenzen von Modell 1 bis 4 geringer werden. Beim Übergang von Modell 3 zu Modell 4 ist das Einsparungspotential in der Grundversion mit 370 DM/1000 kg niedriger als von Modell 1 zu Modell 2 mit 890 DM/1000 kg. Werden die spezifischen Investitionen der Anpassungsstufen zur Grundversion betrach-

tet, so ist erkennbar, daß die Beträge der 1. und 2. Anpassung in allen Modellen auf einem ca. 1,5- bzw. 2,5fachen Niveau im Vergleich zu der Grundversion liegen. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß mit sinkendem Beschäftigungsgrad der Abteilungs-Output und damit der Divisor zur Ermittlung der spezifischen Investitionen wesentlich stärker abnimmt, als die durch die Anpassung reduzierte Investitionssumme.

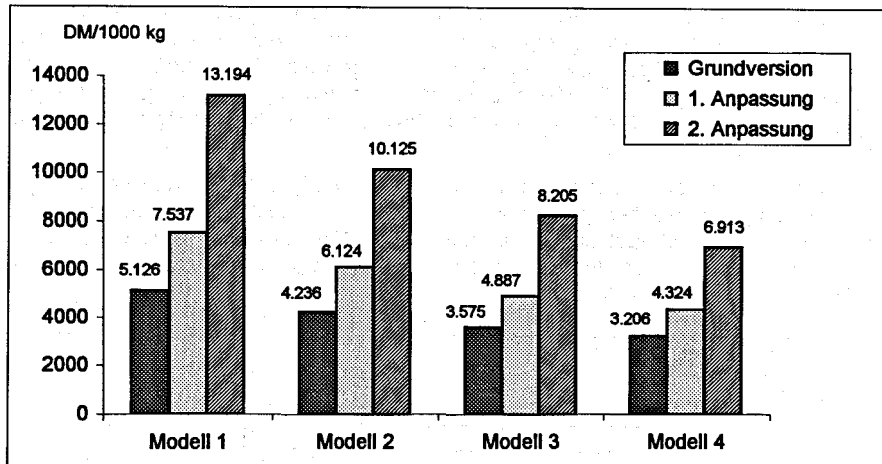


Abb. 4: Spezifische Gesamtinvestitionen je 1.000 kg Abteilungs-Output (DM/1.000 kg) - Grundversion und Anpassungen

Das modellspezifische Einsparungspotential in den angepaßten Versionen ist generell höher als in der Grundversion, z.B. von Modell 2 zu Modell 3 - Grundversion 660 DM/1000 kg, - 2. Anpassung 1.920 DM/1000 kg. Es wird aber auch deutlich, wie hoch die spezifischen Investitionen im 1-Schichtbetrieb (2. Anpassung) sind, so daß selbst in dem größten Modell dann Investitionen getätigt werden müssen, die je kg Abteilungs-Output über dem Niveau des Modells 1 in der Grundversion bei 100 % Auslastung liegen.

Einen weiteren Einblick hinsichtlich der Degressionseffekte spezifischer Investitionen in den Unterabteilungen gibt Tabelle 3.

Tab. 3: Spezifische Investitionen in den Unterabteilungen der Modelle (DM/1000 kg Abteilungs-Output bzw. % - Modell 1), 1. Anpassung - 65 % Beschäftigung

Unterabteilung	Modell 1	Modell 2		Modell 3		Modell 4	
	(DM/ 1000 kg)	(DM/ 1000 kg)	Mod.2 Mod.1 (%)	(DM/ 1000 kg)	Mod.3 Mod.1 (%)	(DM/ 1000 kg)	Mod.4 Mod.1 (%)
Vorstapelung	209,8	172,6	82	128,3	61	119,5	57
Bruchbereitung	3.548,6	2.823,3	80	2.221,5	63	1.914,6	54
Umhorden/Salzen	1.057,0	773,2	73	576,6	55	476,7	45
Reifung	1.379,3	1.393,0	101	1.156,8	84	1.097,4	80
Abpackung	1.213,5	853,9	70	699,1	58	632,2	52
Fertiglager	127,6	108,4	85	92,1	72	83,0	65
Abt. Weichkäserei	7.535,7	6.124,3	81	4.874,4	65	4.323,5	57

Degressionen ergeben sich im Modellvergleich in unterschiedlicher Höhe. Besonders vorteilhaft stellen sich die Unterabteilungen Bruchbereitung, Umhorden/Salzen und Abpackung dar. Hier machen die zu tätigen Investitionen je 1000 kg Abteilungs-Output nur noch ca. die Hälfte der Investitionen für das Modell 1 aus. Die geringste Degression zeichnet sich in der Unterabteilung Reifung ab. Auffällig ist dabei der Wert von über 100 % im Modell 2. Dieser erhöhte Investitionsaufwand wird jedoch durch den Einsatz von automatischen Reifraumwendelinien im Gegensatz zur manuellen Tätigkeit im Modell 1 erklärbar. Die Höhe der noch verbleibenden spezifischen Investitionsbeträge im Modell 3 und 4 mit 84 % bzw. 80 % von Modell 1 liegen in der Tatsache begründet, daß mit wachsender Modellgröße die erforderliche Lagerfläche mit den dazugehörigen Aggregaten im gleichen Maße steigt und deshalb die Investitionsbeträge proportional ansteigen.

Weitere Informationen leiten sich aus den in Abbildung 5 beispielhaft bei 65%iger Beschäftigung dargestellten produktspezifischen und produktneutralen Investitionen, bezogen auf 1000 kg Output, ab. Die ausgewiesenen Werte beziehen sich jeweils auf die Outputmenge des betrachteten Einzelproduktes bzw. im produktneutralen Bereich auf die Outputmenge der Abteilung.

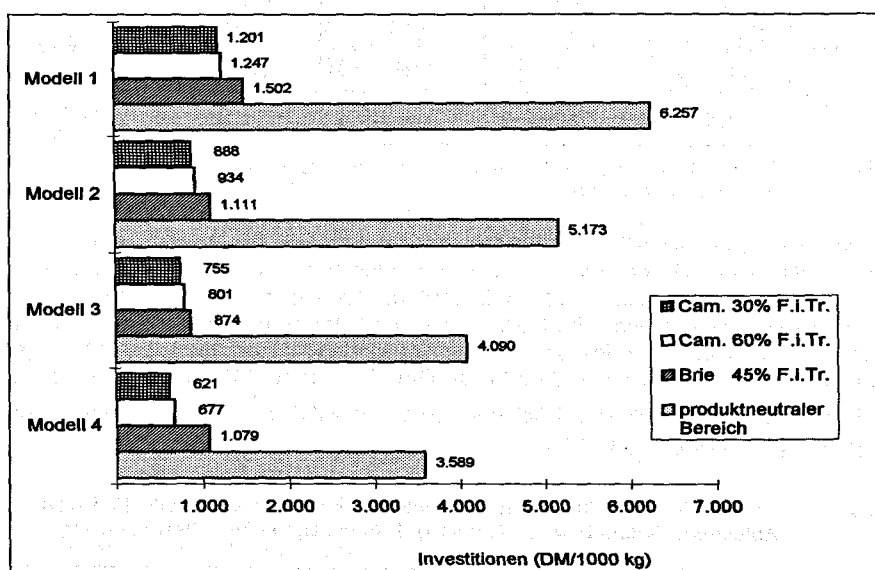


Abb. 5: Spezifische Investitionen je 1.000 kg Output\* (DM/1.000 kg Käse), 1. Anpassung, 65 % Beschäftigung

\* bei Produkten Outputmenge des Produktes, im produktneutralen Bereich Output der Abteilung

Der Datenvergleich macht deutlich, daß über alle Modelle die auf die Abteilung zu verrechnenden Investitionen im produktneutralen Bereich sowohl absolut als auch in Relation zur Käsemenge am höchsten sind. Betrachtet man das Produktsortiment, so ragt Brie, der absolut gesehen (vgl. Abb. 3) mit dem geringsten Investitionsanteil vertreten ist, hier mit höheren spezifischen Beträgen im Vergleich zu den übrigen Käsesorten heraus. Der Grund ist darin zu sehen, daß als Bezugsgröße unterschiedliche Outputmengen zu berücksichtigen sind; für Brie liegt entsprechend des festgelegten Anteils an der Gesamtproduktion mit 20 % die geringste Menge vor. Im Gegensatz dazu ist zwar der



Abteilungs-Output die verständlicherweise größte Menge, doch stehen ihm produktneutrale Investitionen in bedeutendem Ausmaß gegenüber, die den hohen spezifischen Investitionsbetrag bestimmen. Ein Vergleich der produkt- und abteilungsbezogenen spezifischen Investitionen von Modell zu Modell läßt mit zunehmender Modellgröße - ausgenommen Brie - eine degressive Tendenz erkennen. Das Einsparungspotential von Modell 4 zu Modell 1 beträgt für den 30%igen Camembert 580 DM/1000 kg, für den 60%igen Camembert 570 DM/1000 kg und für den produktneutralen Bereich rd. 2.670 DM/1000 kg. Der überraschende Anstieg bei Brie von Modell 3 zu Modell 4 mit 205 DM/1000 kg ist darauf zurückzuführen, daß der Investitionsbetrag der Abpackung bei 65% Beschäftigung keiner Anpassung unterliegt, der Wert der Verpackungsanlagen in der Grundversion steht der reduzierten Menge der ersten Anpassungsstufe gegenüber. Der größte Degressionseffekt innerhalb der Modelle ergibt sich zwischen dem ersten und zweiten Modell, da die Menge im Modell 2 wesentlich stärker zunimmt als die Investitionen.

## 2.2 Kosten

Die Kosten der Modellabteilung „Weichkäseerei“ werden nach den Prinzipien der Deckungsbeitragsrechnung (2) verrechnet. Dies bedeutet, daß zwischen den

- Einzelkosten der Produkte Camembert 30 % (P1), Camembert 60 % (P2) und Brie 45 % (P3) und den
- Einzelkosten der Abteilung

unterschieden wird. Die Einzelkosten eines Produktes umfassen alle Positionen, die ausschließlich durch dieses verursacht und deshalb diesem Produkt ohne Proportionalisierung oder sonstige Schlüsselung zugeordnet werden können. Alle Kosten, die von mehr als einem Produkt verursacht werden, sind auf Abteilungsebene als Einzelkosten der Abteilung zu verrechnen. Aus den Einzelkosten der Produkte und der Abteilung setzen sich die Gesamtkosten der Abteilung zusammen.

Im folgenden werden die vorstehend genannten Kostenpositionen für alle Modelle nach verschiedenen Gliederungskriterien aufgezeigt und besonders interessante Aspekte bei einem ausgewählten Beschäftigungsgrad (65 %) dargestellt.

Die Kosten werden zur besseren Vergleichbarkeit als Stückkosten (Kosten je kg Käse) ausgewiesen, wobei die Bezugsgröße der Output eines betrachteten Produktes oder der gesamte Abteilungs-Output ist.

### 2.2.1 Einzelkosten der Produkte

Nachfolgend werden die modellspezifischen Einzelkosten der Produkte am Beispiel des Produktes Camembert, 60 % F.i.Tr.(P2), in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad bzw. von der Produktionsmenge aufgezeigt. Bei einem Beschäftigungsgrad von 65 % wird darauf hingewiesen, aus welchen Kostenarten sich die Einzelkosten dieses Produktes zusammensetzen und sich von Modell zu Modell verändern.

Wie das Beispiel in Tabelle 4 zeigt, verursacht das Produkt P2 in Abhängigkeit von der Modellgröße und dem Beschäftigungsgrad Einzelkosten, die zwischen 500,7 Pf/kg (Modell 4, 100 % Beschäftigung) und 620,1 Pf/kg Camembert-Käse (Modell 1, 15 % Beschäftigung) liegen. Dabei steigen die Stückkosten mit abnehmender Modellgröße und sinkendem Beschäftigungsgrad. Der Einfluß der beiden Determinanten auf die Degression der Einzelkosten ist jedoch unterschiedlich: So verringern sich z.B. die Einzelkosten dieses Produktes im kleinsten Modell von 15- bis 100%iger Beschäftigung um 89,8 Pf/kg während die Differenz zwischen den Einzelkosten von Modell 1 und 4 bei

der geringsten Auslastung (15 % Beschäftigung) 79,5 Pf/kg beträgt. Umgekehrt führt eine Differenzbildung zwischen niedrigster und höchster Auslastung im größten Modell zu Kosteneinsparungen von 39,9 Pf/kg bzw. zwischen Modell 1 und 4 beim höchsten Beschäftigungsgrad nur zu einer Kosteneinsparung von 29,6 Pf/kg.

**Tab. 4: Modellspezifische Einzelkosten eines Produktes in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad - Camembert 60 % F.I.Tr. (Pf/kg Produkt-Output)**

Beschäftigungsgrad (%)	Produktionstage	Einzelkosten Camembert 60 %			
		Modell 1 (Pf/kg)	Modell 2 (Pf/kg)	Modell 3 (Pf/kg)	Modell 4 (Pf/kg)
100	250	530,3	516,7	503,8	500,7
65 *	250				
<i>Kostenarten:</i>					
Personal		19,0	15,4	8,2	7,4
Hilfs- und Zusatzstoffe		6,1	5,8	5,7	5,7
Energie, Betriebsstoffe		9,4	8,4	6,5	6,4
Verpackung		36,2	36,2	36,2	36,1
Anlagen		30,7	22,5	19,0	15,7
Rohstoff		436,5	433,3	433,3	433,3
		537,9	521,6	508,9	504,6
50 *	250	546,5	527,8	513,8	508,6
50 *	150	546,5	528,2	514,2	509,1
33 **	250	559,5	536,1	520,0	512,9
33 *	150	565,7	541,7	525,7	518,7
25 **	250	575,7	547,6	529,3	520,2
25 **	150	575,6	547,5	529,3	520,3
15 **	150	620,1	578,9	554,9	540,6

\* 1. bzw. \*\* 2. Anpassung

Der Einfluß der Modellgröße wird besonders deutlich, wenn die Zusammensetzung der Einzelkosten in einer gewählten Beschäftigungssituation - im Beispiel der Tabelle bei 65 % - näher untersucht wird. Bei diesem Beschäftigungsgrad verringern sich die Einzelkosten von Modell 1 zu Modell 4 um 33,3 Pf/kg. Während die Kosten der Kostenart Verpackung für alle Kapazitätsgrößen, bedingt durch den mengenproportionalen Verbrauch an Verpackungsmaterial, in allen Modellen in fast unveränderter Höhe anfallen, reduzieren sich die Kosten der übrigen Kostenarten in unterschiedlicher Höhe.

Die höchsten Kosteneinsparungen sind für die Kostenart Personal zu verzeichnen; hier verringern sich die Kosten zwischen dem kleinsten und größten Modell um 61 %. Diese Tatsache liegt darin begründet, daß mit zunehmender Kapazitätsgröße der Personaleinsatz in arbeitsintensiven Bereichen, z.B. in der Verpackung, rationeller gestaltet werden kann. Die Einsparungen im Bereich der Anlagekosten betragen zwischen dem Modell 1 und 4 15 Pf/kg und sind damit zu 45 % an der Reduzierung der Einzelkosten zwischen den Modellen beteiligt. Die Kostensenkungen der Anlagekosten sind auf die produktabhängigen Investitionen wie Blockformen, Lagerhorden und Abpackanlagen zurückzuführen, deren Kosten sich degressiv zur erzeugten bzw. bearbeiteten Produktionsmenge bei zunehmender Modellgröße verhalten.

Die Reduzierung der Kosten für Hilfs- und Zusatzstoffe sowie für Energie- und Betriebsstoffe ist bei zunehmender Modellgröße wesentlich geringer. Bei den Hilfs- und Zusatzstoffen kann zwischen den Modellen 1 und 4 nur eine Kosteneinsparung von

0,4 Pf/kg ausgewiesen werden, während bei den Kosten für Energie und Betriebsstoffe eine weitere Kostenreduzierung um 3 Pf/kg erreicht werden kann.

Bei den Rohstoffkosten ist eine deutliche Kosteneinsparung nur zwischen dem Modell 1 und 2 zu erkennen, wobei sich die Differenz von 3,2 Pf/kg auf die Netto-Rohstoffkosten bezieht. Die Rohstoffkosten werden in der Tabelle aus Gründen der Übersichtlichkeit nur als Netto-Rohstoffkosten ausgewiesen, d.h. daß von den Brutto-Rohstoffkosten, wie sie sich auf der Grundlage des bewerteten Rohstoffverbrauches (vgl. Kap. 2.2, Teil 2) ergeben, die Nebenprodukterlöse als bewerteter Nebenprodukterfall (vgl. Kap. 2.3, Teil 2) abgezogen wurden. Eine detailliertere Darstellung aller Elemente der Rohstoffkosten inklusive Nebenproduktverwertung erfolgt in Tabelle 6.

Durch die unterschiedlichen Degressionseffekte bei den Kosten je Kostenart und den Einzelkosten insgesamt verändert sich mit zunehmender Modellgröße auch die Bedeutung der Kostenarten: Im Modell 1 machen die Anlagekosten mit 30,7 Pf/kg Käse 57 % und die Personalkosten mit 19,0 Pf/kg Käse 35 % der gesamten Einzelkosten aus. Im Modell 4 liegt der Anteil der Anlagekosten bei 31 % und der Anteil der Personalkosten bei 15 % der produktspezifischen Einzelkosten, da die Anteile der übrigen Kostenarten, die keine so großen Degressionseffekte aufweisen, bei Senkung der Einzelkosten insgesamt zunehmen.

Ein ähnliches Erscheinungsbild im Kostenverhalten tritt auch bei der Betrachtung der Einzelkosten der Produkte Camembert 30 % F.i.Tr. und Brie 45 % F.i.Tr. auf, so daß auf die vollständige Darstellung der Einzelkosten dieser Produkte über alle Modelle verzichtet wird. Von Interesse ist dagegen, welches Verhalten die Einzelkosten der Produkte zueinander zeigen und in welchen Kostenartengruppen zwischen den Produkten Differenzen auftreten. Diese Informationen sind Tabelle 5 zu entnehmen, die das Kostenverhalten bei einer 65%igen Beschäftigung darstellt.

In Tabelle 5 wird erkennbar, daß sich die absoluten produktspezifischen Einzelkosten vorrangig in den Rohstoffkosten unterscheiden. Die Kostenanteile der aufgeführten Kostenarten sind bei den drei Produkten fast identisch, lediglich das Produkt P2 weist abweichende Kostenanteile zu den Einzelkosten insgesamt auf, die sich durch den höheren Anteil an Rohstoffkosten erklären.

Werden von den Einzelkosten der Produkte zunächst die Rohstoffkosten ausgegrenzt, zeigt sich, daß die produktspezifischen Einzelkosten des Produktes P3 um 10 % höher als von P1 und um 19 % höher als von P2 liegen. Je kg Käse sind bei dem angegebenen Beschäftigungsgrad für das Produkt P3 2,0 Pfennige höhere Personal-, 3,7 Pfennige höhere Verpackungs- und 5,0 Pfennige höhere Anlagekosten als bei P1 aufzuwenden. Gegenüber dem Produkt P2 liegen die Personalkosten von P3 mit 7,5 Pf/kg Käse noch höher, auch für Energie und Betriebsstoffe sowie für Verpackung müssen höhere Kosten von 12 bzw. 10 % mehr als bei P2 veranschlagt werden.

Die Ursachen für die Differenzen in den produktspezifischen Einzelkosten - ohne Rohstoff - sind in den produktspezifischen mengenproportionalen Faktormengenverbräuchen zu suchen, wie sie im Teil 2 dieser Arbeit dargestellt und begründet sind. Sowohl Tabelle 12 im Kapitel 2.4.1, Teil 2 als auch Tabelle 14 im Kapitel 2.4.2, Teil 2 weisen für das Produkt P3 in fast allen Kostenarten wesentlich höhere Verbräuche als für das Produkt P2 aus. Allein im Bereich der Personalkosten führt der zusätzliche Bedarf von 2,8 Std./1000 kg Käse für das Produkt P3 in der Kostenart „Arbeiter, leicht“ gegenüber dem Produkt P2 im Modell 2 zu einer Erhöhung um 5,8 Pf/kg Käse, die sich in der Summe der spezifischen Einzelkosten dieses Produktes niederschlagen.

**Tab. 5: Zusammensetzung der Einzelkosten der Produkte am Beispiel Modell 2 (Pf/kg Produkt-Output), 65 % Beschäftigung**

Kostenartengruppen	Einzelkosten der Produkte								
	Camembert 30 %			Camembert 60 %			Brie 45 %		
	insges. (Pf/kg)	ohne Rohst. (%)	(%)	insges. (Pf/kg)	ohne Rohst. (%)	(%)	insges. (Pf/kg)	ohne Rohst. (%)	(%)
Personal	20,9	5	22	15,4	3	17	22,9	5	22
Hilfs- u. Zusatzstoffe	8,5	2	9	5,8	1	7	7,6	2	7
Energie u. Betriebsstoffe	10,8	2	11	8,4	2	10	10,4	2	10
Verpackung	33,8	8	35	36,2	7	41	37,5	8	36
Anlagen	22,0	5	23	22,5	4	25	27,0	5	26
Einzelkosten ohne Rohst.	95,9	21	100	88,3	17	100	105,4	21	100
Rohstoff (Brutto)	365,0	82	-	456,5	88	-	404,5	82	-
- Nebenproduktverwertung	14,6	3	-	23,2	4	-	17,9	4	-
Rohstoff (Netto)	350,4	79	-	433,3	83	-	386,6	79	-
insgesamt	446,4	100	-	521,6	100	-	492,0	100	-

Die erhöhten spezifischen Anlagekosten für das Produkt P3 ergeben sich aus den eingesetzten produktabhängigen Investitionen, die in der Abb. 5 als produktspezifische Investitionen dargestellt sind. Durch die geringere Produktionsmenge von P3 (20 % der Gesamtproduktion) liegen die spezifischen Investitionen höher als bei den beiden anderen Produkten und führen damit auch zu höheren Abschreibungs-, Zinsen-, Instandhaltungs- und Reparaturkosten je kg Käse in den Anlagekosten.

Wie schon erwähnt, weisen bei einem Vergleich der produktspezifischen Einzelkosten vor allem die Rohstoffkosten erhebliche Differenzen zwischen den Produkten auf. Die Elemente dieser Kostenart werden deshalb für die 3 Produkte in Tabelle 6 gegenübergestellt.

Tabelle 7 im Kapitel 2.2, Teil 2 ist zu entnehmen, welche Rohstoffarten in welchen Mengen in die Produkte eingehen. Nach der Bewertung mit den angegebenen Preisen führen sie zu den Brutto-Rohstoffkosten in der Tabelle 6. Bedingt durch den hohen Fettgehalt des Produktes P2 mit 60 % F.i.Tr. weist dieses Produkt mit 456,5 Pf/kg Käse die höchsten Brutto-Rohstoffkosten aus, die mit 91,5 Pf/kg über P1 und mit 52,0 Pf/kg über P3 liegen. Obwohl das Produkt P2 mit 7,3 kg Rohstoffeinsatz (RES)/kg Käse bei 65 % Beschäftigung (P1 dagegen mit rd. 9,5 kg RES/kg Käse und P3 mit 8,5 kg RES/kg Käse) in die Kalkulation eingeht, wirkt sich in den Rohstoffkosten aus, daß bei P2 1 kg Rohstoffeinsatz mit den Komponenten Verarbeitungsmilch, Molkenrahm und Kultur rd. 62,3 Pf kostet, während die Kosten für 1 kg RES bei P1 rd. 38,6 Pf und bei P3 rd. 47,4 Pf betragen. So erklärt sich auch der differenzierte Anteil der Brutto-Rohstoffkosten an den Gesamteinzelkosten der Produkte in der Tabelle 6, der bei P2 88 % und bei den beiden anderen Produkten 82 % ausmacht.

Werden den Brutto-Rohstoffkosten die Erlöse aus den Nebenprodukten gegenübergestellt, weisen die Nebenprodukte des Produktes P2 durch die günstige Verwertung des Molkenrahms die höchsten Erlöse aus. Die Netto-Rohstoffkosten von P2 liegen dadurch

nur noch mit 83,9 Pf/kg Käse über P1 und 46,7 Pf/kg Käse über P3, das heißt, daß sich die Differenzen zwischen den Produkten gegenüber den Differenzen bei den Brutto-Rohstoffkosten verringert haben.

**Tab. 6: Produktspezifische Rohstoffkosten (Pf/kg Produkt-Output), Modell 2, 65 % Beschäftigung**

Rohstoffarten	Camembert 30 % (Pf/kg)	Camembert 60 % (Pf/kg)	Brie 45 % (Pf/kg)
<b>Brutto-Rohstoffkosten</b>			
- Verarbeitungsmilch	356,9	438,1	392,4
- Molkenrahm	2,6	14,1	7,2
- Kultur	5,5	4,3	4,9
insgesamt	365,0	456,5	404,5
<b>Erlöse aus Nebenprodukten</b>			
- Molke	8,1	5,9	7,2
- Molkenrahm	2,6	14,1	7,1
- Spülmilch	-	-	-
- Staubkäse	1,0	0,7	0,9
- Bruchkäse	2,9	2,5	2,7
insgesamt	14,6	23,2	17,9
<b>Netto-Rohstoffkosten</b>	350,4	433,3	386,6

Nachdem in einer gewählten Beschäftigungssituation am Beispiel des Modells 2 die Zusammensetzung der Einzelkosten der Produkte und ihr Verhalten zueinander erläutert wurden, soll mit einer graphischen Darstellung der modellspezifischen Einzelkosten in Abhängigkeit von der Produktionsmenge bei 250 Produktionstagen/Jahr auf bestehende Zusammenhänge verwiesen werden. Abbildung 6 macht diese für das Repräsentationsprodukt P2 wie folgt deutlich:

- Die Stückkosten sinken in der Gesamttendenz über alle Modelle mit zunehmender Produktionsmenge. Im Bereich einer Produktion von weniger als 2.000 t Käse/Jahr, die in erster Linie durch die Modelle 1 und 2, aber auch schon von Modell 3 und 4 abgebildet werden, sind die Degressionseffekte relativ stark. Hier sinken die Einzelkosten von 676 Pf/kg (bei ca. 200 t/Jahr, abgebildet durch Modell 1) um fast ein Viertel auf einen Wert von 522 Pf/kg bei annähernd 2.000 t/Jahr (abgebildet durch Modell 2). Bei Jahresproduktionsmengen von mehr als 2.000 t Käse/Jahr sind die Kosteneinsparungen wesentlich geringer. Für eine Produktionsmenge von etwa 2.500 t/Jahr liegen die Einzelkosten im Modell 3 bei 514 Pf/kg und gehen bei 4.400 t/Jahr im Modell 4 auf 505 Pf/kg zurück. So belaufen sich auch zum Beispiel im Modell 4 die Kosteneinsparungen auf 13 Pf/kg Käse, wenn sich die Jahresproduktion von ca. 2.250 auf etwa 6.800 t Käse (P2) erhöht.
- Die Einzelkostenkurven des Produktes P2 für die Modelle 1 und 2 liegen im Bereich einer Jahresproduktion bis zu 700 t dicht nebeneinander, wobei die Kosten im Modell 2 geringfügig darunter liegen. Begründet wird dieses durch den hohen Anteil mengenproportional anfallender Rohstoff- und Verpackungskosten (über 80 %), die sich modellspezifisch nur gering verändern. In den übrigen Kostenarten, vor allem in den Anlagekosten, sind vorwiegend fixe Kostenbestandteile enthalten, die bei ansteigender Produktionsmenge zwar Degressionseffekte erzielen, aber aufgrund ihres geringen Anteils nur wenig Einfluß auf die Entwicklung der Einzelkosten des Produk-

tes haben. Im Bereich der 2. Anpassung für das Modell 1 (644 t/Jahr) weisen die Kosten zwischen Modell 1 und 2 größere Differenzen aus, die bei einer Produktionsmenge von 1.000 t/Jahr auf rd. 10 Pf/kg ansteigen.

- Die Einzelkostenkurve des Modells 3 schneidet sich bei einer Produktionsmenge von 700 t mit der Kurve von Modell 1 und etwa bei 1.200 t mit der Kurve von Modell 2 und dies bedeutet, daß in diesem großen Modell die Stückkosten bei geringster Auslastung (ca. 15 % Beschäftigung) gleich den Stückkosten im Modell 1 bei 35 % Beschäftigung sind bzw. die Stückkosten im Modell 3 bei einer Beschäftigung von 25 % annähernd gleich den Stückkosten im Modell 2 bei 40 % Beschäftigung sind. Ab einer Produktionsmenge von 2.500 t liegen die Stückkosten gegenüber dem Modell 2 tiefer und erreichen bei voller Auslastung mit ca. 5.000 t/Jahr einen Wert von 504 Pf/kg.

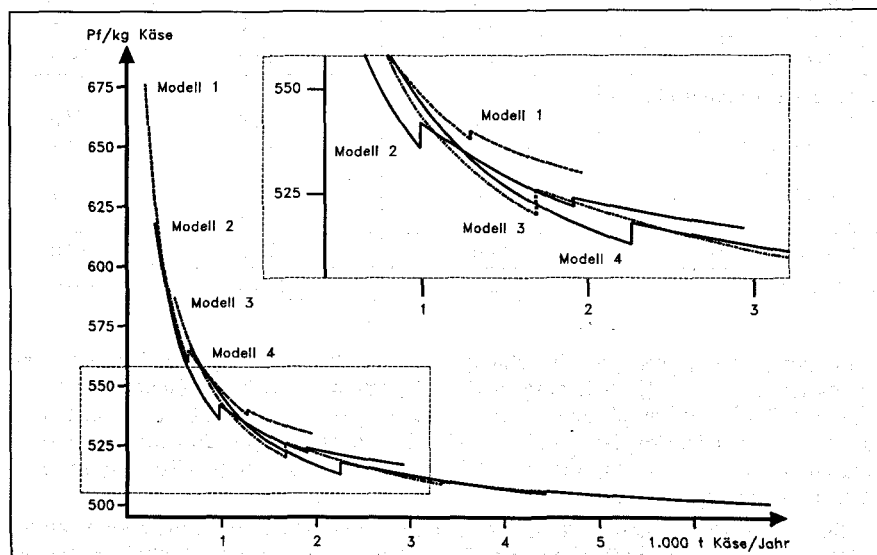


Abb. 6: Modellspezifische Einzelkosten von Camembert 60 % F.i.Tr. in Abhängigkeit von der Produktionsmenge (Pf/kg Produkt-Output)

- Die Einzelkostenkurve von Modell 4, die für eine Produktionsmenge zwischen 700 und 6.800 t/Jahr gilt, weist bei einer Produktionsmenge ab 3.400 t - das entspricht einer 50%igen Beschäftigung - die gleichen Stückkosten wie das Modell 3 aus und liegt bis zu 4.400 t in der angepaßten Modellversion noch darunter. Wird bei 4.400 t im Modell 4 die Abteilungsausstattung mit der Grundversion unterstellt, erhöhen sich die Einzelkosten, so daß sich bei dieser Produktionsmenge die Kostenkurven von Modell 3 und 4 überlagern. Bei etwa 5.000 t/Jahr liegt die Kostenkurve des Modells 3 geringfügig tiefer. Bei dieser Produktionsmenge ist das Modell 3 mit 100 % Beschäftigung voll ausgelastet, während das Modell 4 erst zu rd. 70 % ausgelastet ist. Die Einzelkosten im Modell 4 liegen in der Nähe von 7.000 t mit 501 Pf/kg am niedrigsten und sind nur noch in diesem Modell zu erzielen.

## 2.2.2 Einzelkosten der Abteilung

Als Einzelkosten der Abteilung sind all jene Kosten zu verstehen, die nicht einem Produkt zugerechnet werden können, da sie durch mehrere Produkte gleichzeitig

verursacht werden. Sie fallen in den Unterabteilungen an und machen im Vergleich zu den Einzelkosten der Produkte den geringeren Anteil an den Gesamtkosten der Abteilung aus, da die Rohstoffkosten den größten Anteil an den Gesamtkosten einnehmen und fast ausschließlich als Einzelkosten der Produkte verrechnet werden.

In Tabelle 7 werden die Einzelkosten der Abteilung für die Modelle 1 bis 4 dargestellt. Bezugsgröße bei deren Ermittlung ist der gesamte Abteilungs-Output in kg Käse.

**Tab. 7: Modellspezifische Einzelkosten der Abteilung (Pf/kg Abteilungs-Output)**

Beschäftigungs- grad (%)	Produktions- tage (d/a)	Einzelkosten der Abteilung			
		Modell 1 (Pf/kg)	Modell 2 (Pf/kg)	Modell 3 (Pf/kg)	Modell 4 (Pf/kg)
100	250	98,8	80,7	62,7	54,4
65 *	250	135,8	110,9	83,7	72,6
50 *	250	171,8	139,8	105,7	91,4
50 *	150	162,6	133,5	101,2	87,9
33 **	250	224,9	176,5	136,4	114,2
33 *	150	237,9	194,5	147,5	128,1
25 **	250	286,1	228,3	176,9	148,0
25 **	150	269,0	215,7	167,7	140,9
15 **	150	438,4	344,8	274,4	229,7

\* 1. bzw. \*\* 2. Anpassung

Die Einzelkosten der Abteilung belaufen sich je nach Modell und Beschäftigungsgrad auf 54,4 und 438,4 Pf/kg Käse. Insgesamt sinken sie - wie die Einzelkosten der Produkte - mit zunehmender Modellgröße und steigendem Beschäftigungsgrad, wobei der Beschäftigungsgrad einen wesentlich stärkeren Einfluß auf die Kostendegression als die Modellgröße hat. So reduzieren sich die Einzelkosten der Abteilung von einer 15- zur 100%igen Beschäftigung zum Beispiel im Modell 1 um rd. 340 Pf/kg, das sind 77 %, während sie sich mit steigender Modellgröße bei 15%iger Beschäftigung maximal nur um rd. 209 Pf/kg, entsprechend 48 %, verringern.

Am Beispiel einer 65 %igen Beschäftigung werden anhand der Tabelle 8 die modellgrößenbedingten Degressionseffekte und die daraus resultierenden Veränderungen in der Zusammensetzung der Einzelkosten betrachtet.

**Tab. 8: Zusammensetzung der Einzelkosten der Abteilung bei 65 % Beschäftigung (Pf/kg Abteilungs-Output)**

Kostenartengruppen	Einzelkosten der Abteilung							
	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4	
	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)
Personal	18,6	14	14,6	13	8,9	11	7,8	11
Energie, Betriebsstoffe	18,1	13	13,8	12	10,2	12	8,7	12
Anlagen	99,0	73	82,5	74	64,4	77	55,9	77
Rohstoff (Netto-)	0,1	0	0,1	0	0,1	0	0,1	0
insgesamt	135,8	100	110,9	100	83,7	100	72,6	100

Die Einzelkosten der Abteilung nehmen insgesamt von Modell 1 zu Modell 4 um 47 % ab, wobei der größere Einsparungseffekt von Modell 1 zu Modell 3 zu verzeichnen ist.

In den Personal- und Anlagekosten liegen die größten Kosteneinsparungen zwischen Modell 2 und 3, da hier die Personalkosten um 5,7 Pf/kg und die Anlagekosten um 18,1 Pf/kg sinken. Bei den Kosten für Energie und Betriebsstoffe liegt hingegen mit 4,3 Pf/kg die höchste Kostendegression zwischen Modell 1 und 2.

Die Rohstoffkosten, hier als Netto-Rohstoffkosten ausgewiesen, spielen in den Einzelkosten der Abteilung eine untergeordnete Rolle, da auf Abteilungsebene nur die Rohstoffkosten aus nicht den Produkten zuordbaren Verlusten zu verrechnen sind. Degressions-effekte können daher in dieser Kostenart auch nicht erwartet werden.

Die Bedeutung der einzelnen Kostenarten verändert sich mit zunehmender Modellgröße unterschiedlich. Nur im Bereich der Personalkosten verringert sich über alle Modelle der Anteil dieser Kostenart an den gesamten Einzelkosten der Abteilung und geht von Modell 1 mit 14 % auf 11 % im Modell 4 zurück. Der Kostenanteil der Energie- und Betriebsstoffkosten bleibt in allen Modellen fast gleich, nur im Modell 1 liegen sie mit 13 % um 1 % höher als in den anderen Modellen. Die Kostenanteile der Anlagekosten dagegen steigen mit zunehmender Modellgröße und sind Ausdruck der wachsenden Bedeutung dieser Kostenart. Im Modell 1 liegen sie noch bei 73 % und steigen im Modell 4 auf 77 % zu den gesamten Einzelkosten der Abteilung an.

Wie sich die Zusammensetzung der Einzelkosten in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad verändert, wird in Tabelle 9 beispielhaft für Modell 2 verdeutlicht. Die Einzelkosten insgesamt vervierfachen sich von 100- zu 15%iger Beschäftigung, was in erster Linie auf die Erhöhung der Anlagekosten um den Faktor 5 zurückzuführen ist. Auch der Einfluß auf die Energie- und Betriebsstoffkosten mit einer Kostensteigerung um das 4fache von 100- zu 15%iger Beschäftigung ist erheblich, doch betragen hier die absoluten Kostenerhöhungen nur rd. 29 Pf/kg während sie bei den Anlagekosten zwischen 100- und 15%iger Beschäftigung zu Kostenerhöhungen von fast 229 Pf/kg führen. Auf die Personalkosten hat die Beschäftigungssituation geringeren Einfluß, da sie sich zwischen 100- und 15%iger Beschäftigung nur um rd. 4 Pf/kg auf 146 % erhöhen.

Tab. 9: Zusammensetzung der Einzelkosten der Abteilung in Abhängigkeit von der Beschäftigung, Modell 2 (Pf/kg Abteilung-Output)

Beschäfti- gungsgrad (%)	Prod.- tage (d/a)	Kostenartengruppen										Einzelkosten insgesamt	
		Personal		Energie, Betriebsstoffe		Anlagen		Rohstoff (Netto-)					
		(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)		
100	250	13,5	17	9,2	11	57,9	72	0,1	0	80,7	100		
65 *	250	14,6	13	13,8	12	82,5	74	0,1	0	110,9	100		
50 *	250	16,6	12	17,7	13	105,4	75	0,1	0	139,8	100		
50 *	150	14,2	11	13,8	10	105,4	79	0,1	0	133,5	100		
33 **	250	19,9	11	23,0	13	133,5	76	0,2	0	176,5	100		
33 *	150	17,5	9	20,3	10	156,6	81	0,1	0	194,5	100		
25 **	250	23,4	10	30,4	13	174,3	76	0,3	0	228,3	100		
25 **	150	18,2	8	23,1	11	174,2	81	0,2	0	215,7	100		
15 **	150	19,7	6	38,4	11	286,4	83	0,3	0	344,8	100		

\* 1. bzw. \*\* 2. Anpassung

In Abhängigkeit von einer Produktionsmenge zwischen ca. 500 und 17.000 t/Jahr ergeben sich für die Einzelkosten der Abteilung modellspezifische Kurvenverläufe - Abbildung 7 -, die Kostendifferenzen zwischen rd. 600 und 50 Pf/kg Käse aufzeigen und aus denen sich folgende Erkenntnisse ableiten lassen:



1. In allen Modellen weisen die Kurven, wie auch schon bei der Kurve der Einzelkosten des Produktes P2 (Abb. 6) bei Mengen, die dem Abteilungs-Output eines 2- und 1-Schichtbetriebes entsprechen, Kostensprünge auf, die durch die Anpassung der Abteilungsausstattung verursacht werden. Werden die Modellkostenkurven von der größten Produktionsmenge, für die die Grundversion vorgesehen ist, zur geringeren Produktionsmenge verfolgt, wird erkennbar, daß durch die Anpassungen die Kosten-erhöhungen bei abfallender Produktionsmenge niedriger gehalten werden können.
2. Bis zu einer Produktionsmenge von weniger als 2.500 t/Jahr, die vorrangig in den Modellen 1-3 erzeugt werden, zeigen die Kostenkurven steil abfallende Tendenzen, die Ausdruck eines hohen Degressionseffektes von rd. 600 - 180 Pf/kg sind. Dieser Degressionseffekt läßt sich dadurch erklären, daß durchschnittlich 75 % der Einzelkosten der Abteilung Anlagekosten sind. Da die Anlagekosten vorwiegend als fixe Kosten auftreten, bewirken die geringen Produktionsmengen in den unteren Beschäftigungsgraden den Kostenanstieg. Bei Produktionsmengen zwischen 2.000 und 3.000 t/Jahr überlagern sich die Einzelkostenkurven von Modell 1 und 2, während sich die Kurven von Modell 3 und 4 in den Punkten bei einer Menge von ca. 4.200 und 5.600 t/Jahr berühren.
3. Zwischen den Produktionsmengen 2.500 und 4.000 t/Jahr bestehen in den Modellen annähernd gleiche Differenzen. Hier zeigt sich, daß bei hohem Auslastungsgrad der Kapazitäten, wie in der Darstellung im Modell 1 abgebildet, kostengünstiger gewirtschaftet wird. In dem Modell 3 und 4 dagegen, die diese Produktionsmengen nur mit einem Beschäftigungsgrad zwischen 15 (Modell 4) und 33 % (Modell 3) herstellen, liegen die Einzelkosten der Abteilung zum Beispiel bei 4.000 t um ca. 70 (Modell 4) bzw. 40 Pf/kg (Modell 3) höher als im Modell 1.

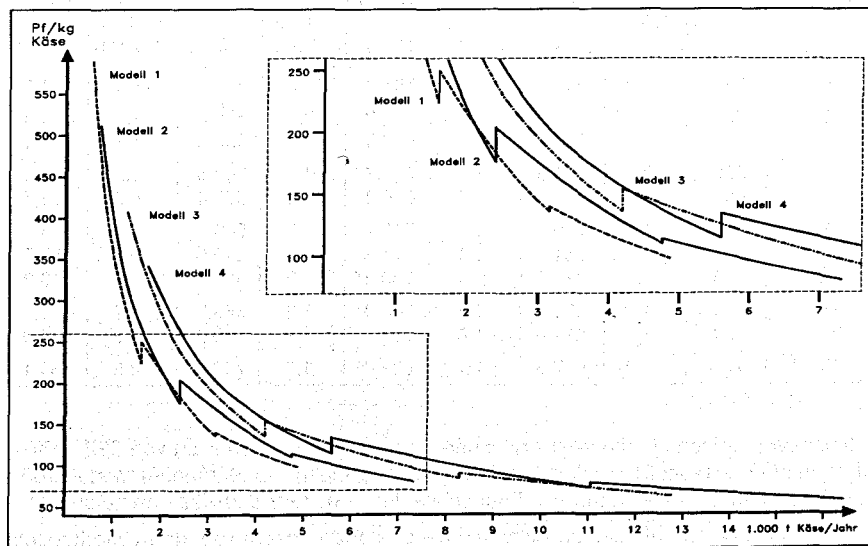


Abb. 7: Modellspezifische Einzelkosten der Abteilung Weichkäserei in Abhängigkeit von der Produktionsmenge (Pf/kg Abt.-Output)

Ab Produktionsmengen >4.000 t/Jahr gestalten sich alle Kostenkurven flacher, das heißt, es wirken in diesem Bereich geringere Degressionseffekte. Zwischen 5.000 und 7.300 t/Jahr erreicht das Modell 2 bis zur vollen Auslastung die niedrigsten Einzelkosten

der Abteilung. Bei Produktionsmengen zwischen 4.200 und 5.600 t/Jahr liegt das Modell 4 günstiger als das Modell 3, da Kostensprünge durch eine 2. Anpassung an den Schnittpunkten die modellspezifischen Einzelkosten absenken. Ab dieser Jahresproduktionsmenge von mehr als 8.000 t treten zwischen den Modellen 3 und 4 nur geringfügige Differenzen auf und zeigen, daß mit zunehmender Modellgröße bei hohen Auslastungsgraden der Degressionseffekt abnimmt, aber immer noch nennenswerte absolute Differenzen verbleiben, die in der Abbildung auf der x-Achse nicht deutlich erkennbar sind.

### 2.2.3 Gesamtkosten der Abteilung

Die Gesamtkosten der Abteilung ergeben sich als Summe aus den Einzelkosten aller Produkte und den Einzelkosten der Abteilung.

Bevor eine Darstellung der Gesamtkosten hinsichtlich der Kostenentstehung nach verschiedenen Gliederungskriterien vorgenommen wird, soll zunächst in tabellarischer Form - Tabelle 10 - ein Überblick über die Höhe der Gesamtkosten der durch die Modelle und Beschäftigungsvariationen abgebildeten Abteilungen aufgezeigt werden. Bezugsgröße für diese Stückkostendarstellung sind die bereits in Tabelle 13, Teil 1 ausgewiesenen Mengen an Abteilungs-Output, die sich als „Käse mit deklarierter Verkaufsgewicht“ aus den drei Produkten zusammensetzen.

**Tab. 10: Modellspezifische Gesamtkosten der Abteilung „Weichkäseerei“ in Abhängigkeit von der Beschäftigung (Pf/kg Abteilungs-Output)**

Beschäftigungsgrad (%)	Prod.-tage (d/a)	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4	
		Abt.-Output (1.000 t)	Kosten (Pf/kg)	Abt.-Output (1.000 t)	Kosten (Pf/kg)	Abt.-Output (1.000 t)	Kosten (Pf/kg)	Abt.-Output (1.000 t)	Kosten (Pf/kg)
100	250	4,9	594,5	7,3	561,3	12,8	531,4	17,0	522,1
65	250	3,2	645,2	4,8	602,0	8,3	565,8	11,1	553,5
65 *	250	3,2	639,4	4,8	596,5	8,3	555,6	11,1	542,2
50 *	250	2,4	684,3	3,7	631,7	6,4	582,5	8,5	565,4
50 *	150	2,4	675,0	3,7	626,0	6,4	578,4	8,5	562,5
33 *	250	1,6	780,9	2,4	710,2	4,2	643,1	5,6	618,5
33 **	250	1,6	751,1	2,4	677,3	4,2	619,6	5,6	589,9
33 *	150	1,6	770,1	2,4	700,8	4,2	636,1	5,6	613,3
25 **	250	1,2	829,2	1,8	740,9	3,2	669,5	4,3	631,1
25 **	150	1,2	811,9	1,8	728,1	3,2	660,2	4,3	624,0
15 **	150	0,7	1.027,6	1,1	889,7	1,9	792,7	2,6	733,1

\* 1. bzw. \*\* 2. Anpassung

Insgesamt weisen die modellspezifischen Gesamtkosten einen Wert von 522,1 Pf/kg Käse im größten Modell bei voller Beschäftigung aus, die mit abnehmender Modellgröße und sinkendem Beschäftigungsgrad auf schließlich 1.027,6 Pf/kg Käse ansteigen.

Die in Tabelle 10 enthaltenen Angaben werden in den nachfolgenden Unterkapiteln genauer analysiert, wobei die Abhängigkeit der Gesamtkosten von der Beschäftigungssituation und dem Abteilungs-Output sowie ihre Zusammensetzung nach Kostenarten, Kostenabhängigkeiten und je Unterabteilung verursachten Kosten untersucht werden. Bei diesen Betrachtungen wird von Beschäftigungssituationen mit 250 Produktionstagen/Jahr ausgegangen, lediglich bei einer 15%igen Beschäftigung wird mit 150 Produktionstagen/Jahr gerechnet.

### 2.2.3.1 Einfluß von Beschäftigungsvarianten und Kapazitätsgrößen auf die Gesamtkosten

Zunächst wird anhand der vorstehenden Tabelle 10 der Einfluß der Beschäftigung auf die Gesamtstückkosten dokumentiert.

In allen Modellen sind erwartungsgemäß die Kosten bei einer vollen Auslastung der Abteilung am geringsten und nehmen dann mit Verringerung des Beschäftigungsgrades zu. Dabei steigen die Kosten im Bereich von Beschäftigungsgraden von weniger als 33 % relativ stärker als bei Beschäftigungsgraden von mehr als 33 %.

In Abhängigkeit von der Modellgröße sind folgende Effekte aufzuzeigen:

- Die Gesamtkosten der "Weichkäseerei" eines kleineren Modells liegen bei allen Beschäftigungsgraden jeweils über denen des nächstgrößeren Modells. Die Unterschiede zwischen den Modellen bei bestimmten Beschäftigungsgraden führen zu auffallenden Differenzen in den Stückkosten, die mit abnehmender Beschäftigung deutlich größer werden. Zum Beispiel betragen die Differenzen bei 100 % Beschäftigung von Modell 1 zu 2 33,2 Pf/kg, von Modell 2 zu 3 29,9 Pf/kg und von Modell 3 zu Modell 4 9,3 Pf/kg. Bei einem Beschäftigungsgrad von 25 % (250 Prod.-tage) differieren die Stückkosten zwischen Modell 1 und 2 um 88,3 Pf/kg, zwischen Modell 2 und 3 um 71,4 Pf/kg und zwischen Modell 3 und 4 um 38,4 Pf/kg.
- Je größer die Modelle, desto geringer sind die beschäftigungsbedingten Differenzen der Gesamtkosten. Dies bedeutet, daß die Kostenunterschiede zwischen einer 100- und 15%igen Beschäftigung mit zunehmender Modellgröße geringer werden. Daraus ist zu schließen, daß sich in den großen Modellen eine geringere Auslastung nicht so stark wie in den kleineren Modellen auswirkt, weil bei geringer Auslastung in den großen Modellen noch vergleichsweise große Käsemengen hergestellt werden.

In Abbildung 8 wird der Verlauf der Stückkostenkurve für die Modelle 1-4, wie sie sich aus Beschäftigungsvarianten zwischen 100 und 15 % bei 250 Produktionstagen/Jahr ergeben, dargestellt. Die erforderlichen Kostendaten sind der Tabelle 10 entnommen und in Beziehung zu den Käsemengen gesetzt, die sich als Abteilungs-Output lt. Tabelle 13, Teil 1 bei den jeweiligen Beschäftigungsgraden ergeben. Folgende Effekte lassen sich erkennen:

- Bei Betrachtung der Stückkostenkurve wird der bereits beschriebene Sachverhalt, daß in allen Modellen mit steigender Produktionsmenge die Stückkosten sinken, verdeutlicht. Auch, daß bei den größeren Modellen 3 und 4 die Differenzen zwischen 100 % Beschäftigung (größte Produktionsmenge) und 15 % Beschäftigung (geringste Produktionsmenge) kleiner als im Modell 1 und 2 sind, bestätigt sich im Kurvenverlauf.
- Wie auch im Kurvenverlauf der Einzelkosten treten bei den Gesamtkosten Überschneidungen zwischen den Modellen auf, doch überschneiden sich nur Modell 1 und 2 sowie Modell 3 und 4 in den Gesamtstückkosten.
- Die Stückkostenkurven der Modelle 1 und 2 liegen im Bereich bis zu einer Jahresproduktionsmenge von 2.400 t eng zusammen, wobei das Modell 2 zwischen 1.800 und 2.400 t sogar etwas geringere Stückkosten ausweisen kann, da hier die 2. Anpassung den Kostenanstieg bei abfallender Kapazitätsauslastung mindert.
- Bei etwa 4.000 t/Jahr treten zwischen allen vier Modell-Kostenkurven die geringsten Differenzen auf, wobei sich die Modelle 2 und 3 berühren. In diesem Produktionsbereich ist das Modell 1 zu 82 %, das Modell 2 zu 55 %, das Modell 3 zu 31 % und das Modell 4 zu 24 % ausgelastet.

- Die Kostenkurven der Modelle 3 und 4 zeigen, daß bis zu einer Produktionsmenge von etwa 4.200 t/Jahr die Stückkosten bei einer zweimaligen Anpassung im Modell 3 um 12 Pf/kg günstiger als im Modell 4 liegen, sie aber danach, wenn die 1. Anpassung im Modell 3 wirksam ist, noch die Stückkosten von Modell 4 übersteigen. Erst, wenn die Produktionsmenge im 4. Modell (bei 5.600 t/Jahr) eine Modellausstattung der 1. Anpassung verlangt, liegen die Stückkosten wieder im Modell 3 niedriger als im Modell 4 und sie bleiben es auch bzw. sind gleich mit denen des Modells 4 bis zu einer maximalen Produktionsmenge von rd. 12.800 t/Jahr.
- Die Kostenkurve des Modells 4 macht deutlich, daß sie weniger steil verläuft und damit in ihrem Produktionsmengenbereich geringere Kostendegressionseffekte aufweist. Weiterhin zeigt die Kurve, daß nur im Schnittpunkt bei 11.000 t bzw. nur bei 100%iger Auslastung das Modell 4 die gleichen Stückkosten wie das Modell 3 erreicht.

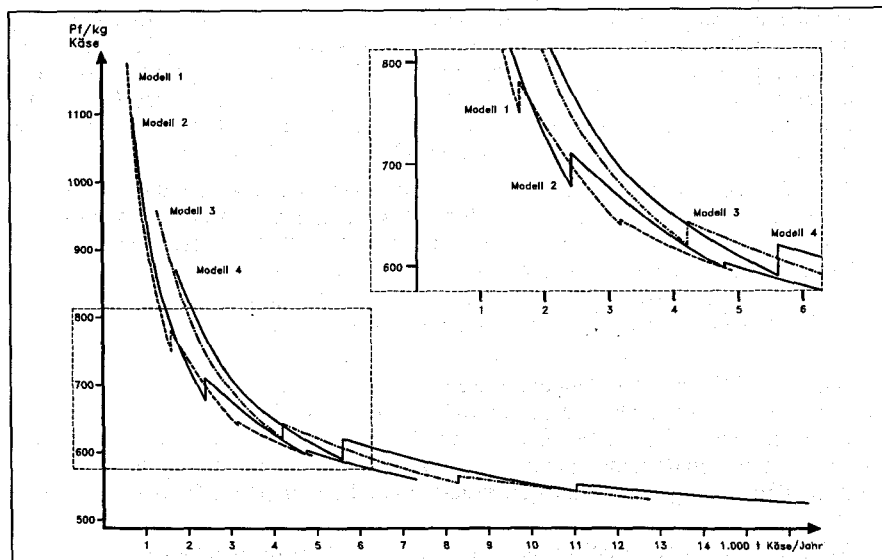


Abb. 8: Modellspezifische Gesamtkosten der Abteilung Weichkäserei in Abhängigkeit von der Produktionsmenge (Pf/kg Abt.-Output)

Ergänzend zur Kurvendiskussion erscheinen noch einige Bemerkungen zu den sich als „Kostensprünge“ abzeichnenden Anpassungen angebracht.

Wie bereits in Kapitel 2.1.1 beschrieben, sind die Modellabteilungen maschinell und baulich für einen 3-Schichtbetrieb (Grundversion) ausgestattet. Bei einem Beschäftigungsgrad von 65 % und 33 %, die einem 2- bzw. 1-Schichtbetrieb entsprechen, werden die technischen und flächenmäßigen Ausstattungen der Abteilung den verminderten Produktionsmengen angepaßt und damit die Anlagekosten in diesen Beschäftigungssituationen sprunghaft gemindert.

Die für die Modellrechnung gewählten Anpassungen, die im veranschaulichten Kostenverlauf eine auffallende Stückkostensenkung herbeiführen, können unter Praxisbedingungen nur als Beispiel gelten. Sie können aber Unternehmen, die Neubauten planen, vorhandene Käsereien modifizieren wollen oder deren geplantes Produktionsvolumen sich nicht wie vorgesehen entwickelt, Anregungen für betriebsinterne Anpassun-

gen geben. So kann z.B. für Käsereien in der Größenordnung des Modells 1 von Interesse sein, daß bei Ausrichtung auf einen 2-Schichtbetrieb durch eine auf die Tagesproduktion abgestimmte Anpassung die Stückkosten um 5,8 Pf/kg gesenkt werden können. Ist nur eine Beschäftigung von 33 % vorgesehen, die einem erweiterten 1-Schichtbetrieb entspricht, kann mit einer darauf ausgerichteten Anpassung eine Kostensenkung von 29,8 Pf/kg erzielt werden. In größeren Abteilungen, wie sie im Modell 4 beschrieben sind, lassen sich die Kosten durch Anpassungen bei einem 2-Schichtbetrieb um rd. 11 Pf/kg und bei einem erweiterten 1-Schichtbetrieb um rd. 29 Pf/kg senken.

Zusammenfassend ergeben die Simulationsrechnungen, daß bei abfallenden Beschäftigungsgraden die Gesamtstückkosten der Abteilung durch Kapazitätsanpassungen auffallend verringert werden können. In den Modellabteilungen wurden durch die gewählten Kapazitätsanpassungen in allen Unterabteilungen bei 65 % Beschäftigung maximal eine Stückkostensenkung um rd. 11 Pf/kg (Modell 4) und bei 33 % Beschäftigung maximal um rd. 33 Pf/kg (Modell 2) erreicht.

#### 2.2.3.2 Analyse der Gesamtkosten nach Kostenartengruppen

Die Zusammensetzung der Gesamtkosten nach Kostenartengruppen und die Veränderungen der Kostenanteile in Abhängigkeit von der Modellgröße und dem Beschäftigungsgrad sind weitere Aspekte, die es zu untersuchen gilt.

Um den Einfluß der Modellgröße auf die Zusammensetzung der Gesamtkosten feststellen zu können, sei die Situation bei einer 65%igen Beschäftigung in der Tabelle 11 betrachtet.

**Tab. 11: Zusammensetzung der Gesamtkosten der Abteilung „Weichkäseerei“ bei 65%iger Beschäftigung, (Pf/kg Abteilungs-Output)**

Kostenarten	Gesamtkosten							
	Modell 1		Modell 2		Modell 3		Modell 4	
	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)	(Pf/kg)	(%)
1. Personal	41,9	6,6	33,7	5,6	20,6	3,7	18,9	3,5
2. Hilfs- u. Zusatzstoffe	7,4	1,2	7,2	1,2	7,1	1,3	7,2	1,3
3. Energie, Betriebsstoffe	28,9	4,5	23,6	4,0	17,9	3,2	16,0	3,0
4. Verpackung	35,5	5,5	35,5	6,0	35,5	6,4	35,5	6,5
<b>5. Betriebskosten</b>	<b>113,7</b>	<b>17,8</b>	<b>100,0</b>	<b>16,8</b>	<b>81,1</b>	<b>14,6</b>	<b>77,6</b>	<b>14,3</b>
<b>6. Anlagen</b>	<b>131,0</b>	<b>20,5</b>	<b>105,6</b>	<b>17,7</b>	<b>83,6</b>	<b>15,0</b>	<b>73,7</b>	<b>13,6</b>
<b>7. Kosten o. Rohstoff</b>	<b>244,7</b>	<b>38,2</b>	<b>205,6</b>	<b>34,5</b>	<b>164,7</b>	<b>29,6</b>	<b>151,3</b>	<b>27,9</b>
8. Brutto-Rohstoffkosten	409,9	64,1	409,6	68,7	409,7	73,7	409,5	75,5
9. Erlös a. Nebenprodukten	-15,2	-2,3	-18,7	-3,1	-18,8	-3,4	-18,6	-3,4
<b>10. Netto-Rohstoffkosten</b>	<b>394,7</b>	<b>61,7</b>	<b>390,9</b>	<b>65,5</b>	<b>390,9</b>	<b>70,4</b>	<b>390,9</b>	<b>72,1</b>
<b>11. Gesamtkosten (7. + 10.)</b>	<b>639,4</b>	<b>100,0</b>	<b>596,5</b>	<b>100,0</b>	<b>555,6</b>	<b>100,0</b>	<b>542,2</b>	<b>100,0</b>

Die Gesamtkosten der Abteilung verringern sich mit zunehmender Modellgröße von 639,4 Pf/kg Käse (Abteilungs-Output) in Modell 1 auf 542,2 Pf/kg Käse in Modell 4. Diese Verringerung ist fast ausschließlich durch die Kosten ohne Rohstoff zustande gekommen, da sich bei den Netto-Rohstoffkosten von Modell 1 zu Modell 2 nur eine Degression von 3,8 Pf/kg ergibt, die auf eine höhere Verwertung des Nebenproduktes „entrahmte Molke“ ab dem 2. Modell (Verwendung von Dekantern anstelle von Siebtechnik) zurück-

zuführen ist. Aus dieser Tatsache folgt zwangsläufig, daß der Anteil der Netto-Rohstoffkosten an den Gesamtkosten mit zunehmender Modellgröße steigt und zwar um 10,4 %-Punkte, während sich die Anteile der übrigen Kostenarten entsprechend verringern, wobei sich die Anlagekosten stärker reduzieren (um 6,9 %-Punkte) als die Betriebskosten (3,5 %-Punkte).

Die modellgrößenbedingten Veränderungen der Betriebskosten sind einmal durch eine starke Degression der Personalkosten zu erklären, deren Anteil sich allein um 3,1 %-Punkte von Modell 1 zu Modell 4 und um mehr als die Hälfte des Ausgangsbetrages reduziert. Auch die Verminderung der Energie- und Betriebsstoffkosten um 12,9 Pf/kg, das sind 1,5 %-Punkte, läßt erkennen, daß sich in dieser Kostenartengruppe die Stückkosten des Modells 1 auf 55 % im Modell 4 verringern. Die Kosten für Hilfs- und Zusatzstoffe fallen in allen Modellen fast in gleicher Höhe an, doch ihr Anteil zu den Gesamtkosten verschiebt sich und führt zu einem geringen Anstieg von Modell 1 zu Modell 4. Obwohl die Verpackungskosten in allen Modellen die gleiche Höhe von 35,5 Pf/kg Käse ausweisen, liegen sie als Kostenanteil im Modell 1 noch unter den Personalkosten, während sie ab dem 2. Modell mit 0,4 %-Punkten und im Modell 4 mit 3,0 %-Punkten die Personalkosten übersteigen.

In der Abbildung 9 wird noch einmal veranschaulicht, mit welchem Anteil die einzelnen Kostenarten an den Gesamtkosten (ohne Rohstoff) der Abteilung in den vier Modellen beteiligt sind.

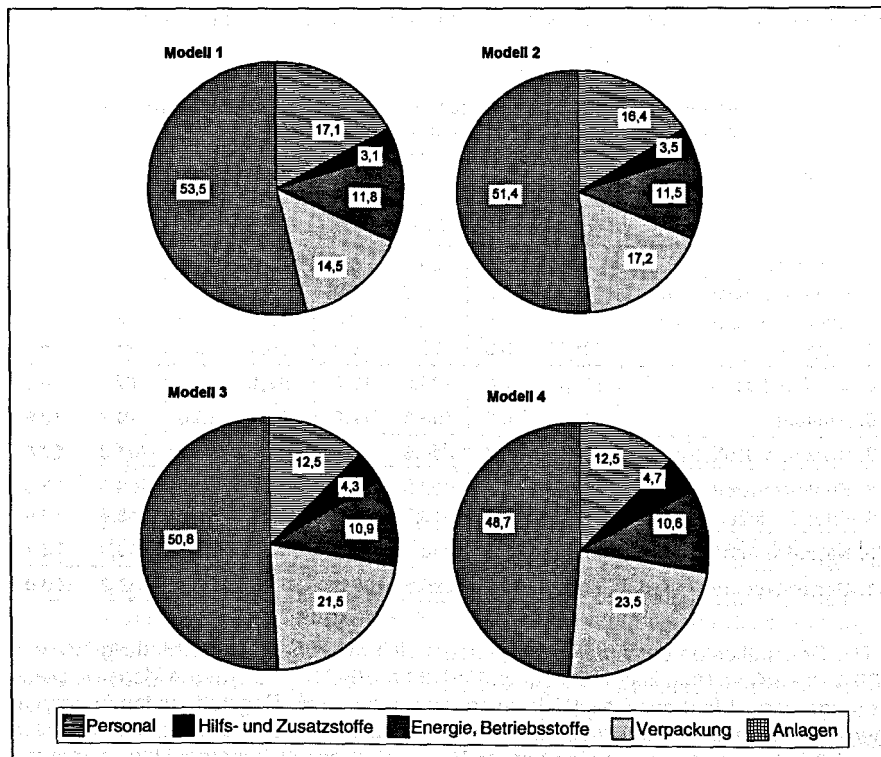


Abb. 9: Prozentuale Verteilung der Gesamtkosten ohne Rohstoff bei 65 % Beschäftigung

Um den Einfluß von Modellgrößen und Beschäftigungsgraden in den Kostenarten-gruppen detaillierter aufzuzeigen, werden einige Kostenartengruppen auf ihre Zusammensetzung nach Kostenarten bzw. -positionen untersucht und ihr Verhalten am Beispiel von zwei Modellen (Modell 2 und 4) in der Gegenüberstellung von zwei Beschäftigungssituationen, die einen 2- und einen 1-Schichtbetrieb abbilden, diskutiert.

Zunächst werden die **Personalkosten**, ausgewiesen in Tabelle 12, auf ihre Zusammensetzung hin betrachtet.

**Tab. 12: Abteilungsspezifische Personalkosten in den Modellen 2 und 4 bei einem Beschäftigungsgrad von 65 % und 25 % (Pf/kg Abteilungs-Output), 250 Prod.-tage/Jahr**

Kostenarten	Modell 2				Modell 4			
	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)
Abteilungsleiter	1,8	5,3	4,4	10,4	0,8	4,2	1,9	8,8
Maschinenführer	3,5	10,4	3,9	9,2	1,5	7,9	1,7	7,9
Facharbeiter	3,8	11,3	5,6	13,2	1,6	8,5	2,5	11,6
Arbeiter, schwer	5,4	16,0	5,5	13,0	5,3	28,1	4,6	21,3
Arbeiter, leicht	19,2	57,0	22,9	54,2	9,7	51,3	10,9	50,4
insgesamt	33,7	100,0	42,3	100,0	18,9	100,0	21,6	100,0

Den Hauptanteil an den Personalkosten nimmt die Kostenart ein, die durch die Tätigkeit des "Arbeiter leicht" bestimmt wird. Im Modell 2 fallen für diese Tätigkeit Personalkosten in Höhe von 19,2 Pf/kg an, das sind 57 % der gesamten Personalkosten, die sich im Modell 4 auf 9,7 Pf/kg verringern und dort einen Anteil von 51% erreichen. Der Degressions-effekt von Modell 2 zu Modell 4 zeigt sich darin, daß diese Personalkosten auf fast die Hälfte (57 %) verringert werden. Zu begründen ist diese Kosteneinsparung mit einer starken Reduzierung des Arbeitszeitverbrauches in dieser Lohngruppe, da in den größeren Modellen personalintensive Vorgänge teilweise durch vollmechanisierte und automatisierte Anlagen ersetzt werden.

In den übrigen Kostenarten der Personalkosten ist ebenfalls, mit Ausnahme der Position "Arbeiter, schwer", eine starke Degression zwischen den Modellen zu verzeichnen, doch da ihr Anteil an den gesamten Personalkosten wesentlich geringer ist, ist der Einsparungseffekt nicht so auffallend. Bei der Kostenart "Abteilungsleiter" macht sich besonders bemerkbar, daß die als jahresfix verrechneten Personalkosten beim Anstieg der Produktionsmenge auf das 2,3fache (Modell 2 zu 4) auf über die Hälfte reduziert werden.

Wird der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die Entwicklung der Personalkosten untersucht, läßt sich durch das Absinken des Beschäftigungsgrades von 65 % auf 25 % in der Tabelle ablesen, daß sich in diesem Bereich im kleineren Modell (Modell 2) die Personalkosten insgesamt um 8,6 Pf/kg und im größeren Modell um nur 2,7 Pf/kg erhöhen. Im größeren Modell sind also weitaus geringere Auswirkungen auf die Kostenentwicklung als im kleineren Modell festzustellen.

Analysiert man umgekehrt, aus welchen Kostenarten die Kostendegression zwischen 25 % und 65 % Beschäftigung erzielt wird, so sind daran vorwiegend der "Arbeiter, leicht", der "Facharbeiter" und der "Abteilungsleiter" beteiligt, die zu einem hohen Anteil mit fixen Arbeitszeitverbräuchen (vgl. Kap. 2.4.1, Teil 2) belastet sind. Während bei "Arbeiter, leicht" die Kosten im Modell 2 zwischen den beiden Beschäftigungsgraden auf 84 %

gesenkt werden können, gehen die Kosten für den "Facharbeiter" auf 68 % und die des "Abteilungsleiters" auf 41 % zurück. Die jahresfix verrechneten Lohnkosten des "Abteilungsleiters" führen bei der Erhöhung des Beschäftigungsgrades hier zu größeren Degressionseffekten als bei den beiden genannten Lohngruppen, deren tagesfixer Lohnanteil geringer ist (vgl. Tab. 11, Teil 2) und deren höhere Stundenlöhne durch die 2-Schichtarbeit bei 65%iger Beschäftigung die Kostendegression dämpfen. In der Kostenart „Arbeiter, schwer“ ist im Modell 4 auffallend, daß hier bei abnehmender Beschäftigung die spezifischen Personalkosten sinken. Dies erklärt sich durch den geringeren Arbeitszeitverbrauch für die Besetzung der Gabelstapler, da im Modell 4 bei der Produktionsmenge eines 1-Schichtbetriebes weniger Abpackmaschinen bedient werden müssen.

Als nächste Kostenartengruppe werden die **Energie- und Betriebsstoffkosten** auf ihre Zusammensetzung und ihr Verhalten bei zwei Beschäftigungsgraden in zwei Modellen untersucht - Tabelle 13. Die in der Tabelle erscheinenden Kostenangaben sind auf die im Kapitel 2.4.2, Teil 2 beschriebenen Faktormengenverbräuche der einzelnen Energiearten zurückzuführen.

**Tab. 13: Zusammensetzung der Energie- und Betriebsstoffkosten in den Modellen 2 und 4 bei einem Beschäftigungsgrad von 65 % und 25 % (Pf/kg Abteilungs-Output), 250 Prod.-tage/Jahr**

Kostenarten	Modell 2				Modell 4			
	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)	65% Beschäftigung (Pf/kg)	25% Beschäftigung (%)
Strom	8,5	36,0	15,9	39,6	5,4	33,7	9,0	36,0
Wasser mit Abwasser	6,7	28,4	11,8	29,4	4,3	26,9	7,1	28,4
Dampf	5,6	23,7	7,4	18,4	4,3	26,9	5,5	22,0
Kälte	0,6	2,5	0,7	1,7	0,5	3,1	0,6	2,4
Druckluft	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,6	0,1	0,4
Betriebsstoffe	2,1	8,9	4,3	10,7	1,4	8,8	2,7	10,8
insgesamt	23,6	100,0	40,2	100,0	16,0	100,0	25,0	100,0

Zunächst kann festgestellt werden, daß im Modell 2 bei einer 65%igen Beschäftigung Kosten in Höhe von 23,6 Pf/kg Käse anfallen, die vorwiegend durch den Verbrauch an Strom, Wasser und Dampf verursacht werden, wobei der Strom mit 36 % den höchsten Anteil ausweist. Im Vergleich dazu sind die Energie- und Betriebsstoffkosten im Modell 4 um 1/3 niedriger. Entsprechend hat auch die Höhe der Kosten bei den einzelnen Kostenarten mit Ausnahme der Druckluft im größeren Modell abgenommen, wobei die größten Degressionseffekte bei Strom und Wasser vorkommen. Auch im Modell 4 weist der Strom mit rd. 34 % den höchsten Anteil in dieser Kostengruppe auf. Erscheint im Modell 2 noch das Wasser vor dem Dampf als zweitgrößter Kostenfaktor mit rd. 28 %-Anteilen, so ist im Modell 4 zu erkennen, daß Wasser und Dampf mit jeweils rd. 27 % die gleichen Kostenanteile besitzen. Obwohl beide Kostenarten je kg Käse im größeren Modell geringere Kosten ausweisen, erhöht sich verständlicherweise der Kostenanteil für Dampf und hat damit im Modell 4 den gleichen Stellenwert wie das Wasser.

Wird der Beschäftigungsgrad in den Modellen verändert, so steigen mit abfallender Beschäftigung von 65 % auf 25 % im Modell 2 die Gesamtkosten dieser Kostenartengruppe auf rd. 170 % und im Modell 4 auf rd. 156 % der Vergleichsbeschäftigung. Augenfällig ist dabei der Anstieg der Betriebsstoffe, die sich in Modell 2 mehr als verdoppeln und bei 25 % Beschäftigung einen Kostenanteil von fast 11 % in beiden Modellen einnehmen.



Kostenwirksamer aber zeigen sich die Erhöhungen der Stromkosten, die in einem 1-Schichtbetrieb um ca. 7 Pf/kg - Modell 2 - bzw. ca. 4 Pf/kg - Modell 4 - über denen eines 2-Schichtbetriebes liegen und vor allem auf den jahresfixen Stromverbrauch in den Reifungskellern zurückzuführen sind. Umgekehrt kann festgestellt werden, daß bei Erhöhung des Beschäftigungsgrades Kostensenkungen eintreten, die zum Beispiel bei Wasser in beiden Modellen um 40 % bzw. bei Dampf um 25 % liegen, wenn die Beschäftigung von 25 auf 65 % umgestellt wird. Zu bemerken wäre noch, daß die Kosten für Druckluft in der Tabelle sehr geringe Werte aufweisen. Die Erfassung des Mengenverbrauches zeigte sich schwierig, so daß in der Realität gegebenenfalls höhere Kosten auftreten können.

Die **Anlagekosten**, die in Abbildung 10 graphisch dargestellt sind, bilden nach dem Rohstoff die bedeutendste Kostenartengruppe für die Gesamtkosten der Abteilung. Da sie sich wiederum aus mehreren Kostenarten zusammensetzen, erscheint es interessant, sie dahingehend zu analysieren.

Betrachtet man die Zusammensetzung der Anlagekosten bei 65 % Beschäftigung, so ist festzustellen, daß mit zunehmender Modellgröße für alle Kostenarten gleichförmig die Stückkosten sinken, wie dies aus der Entwicklung der Anlagekosten insgesamt zu erwarten war. Den größten Anteil an den Anlagekosten haben in beiden aufgeführten Modellen mit mehr als die Hälfte die Abschreibungen, ihnen folgen die Zinsen, die im Modell 2 ein Viertel und im Modell 4 fast ein Drittel der Anlagekosten ausmachen. Der Anteil des jahresfixen Instandhaltungsaufwandes zur Abdeckung laufzeitenunabhängiger Wartungen und Inspektionen liegt mit rd. 8 % über dem der Reparaturkosten mit rd. 7 %, die den laufzeitbedingten Verschleiß der Anlagen abdecken (2).

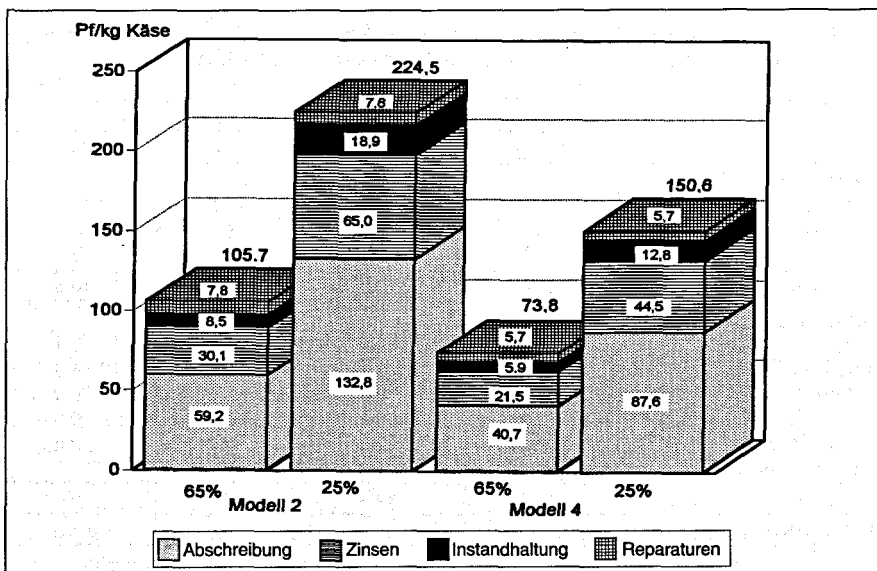


Abb.10: Zusammensetzung der Anlagekosten in den Modellen 2 und 4 bei einem Beschäftigungsgrad von 65 % und 25 % (Pf/kg Abteilungs-Output), 250 Produktionstage/Jahr)

Wird die Beschäftigung von 65 % auf 25 % verändert, erhöhen sich die Anlagekosten auf mehr als das Doppelte. Das wirkt sich besonders in den Kosten für Abschreibungen

aus; die diesbezüglichen Stückkosten verhalten sich durch die geringeren Produktionsmengen besonders im Modell 2 progressiv. Die Reparaturkosten/kg Käse verändern sich nicht, da sie von den Laufzeiten der Anlagen bei den jeweiligen Beschäftigungsgraden abhängen. Damit unterscheiden sie sich von den Instandhaltungskosten (laufzeitunabhängig), die sich, genau wie die Zinsen, bei 25% Beschäftigung stark erhöhen.

Die Zusammensetzung der **Verpackungskosten** beschränkt sich auf die mengenabhängig eingesetzten Verpackungsmittel, die sich in ihrer Stückkostenhöhe nicht verändern und daher weniger von Interesse sind.

Interessanter scheint dagegen zu sein, wie sich die Zusammensetzung der **Rohstoffkosten** in Abhängigkeit von Beschäftigungsgrad und Modellgröße ändert. Tabelle 14 gibt dazu einen Überblick und erklärt, aus welchen Elementen sich die Rohstoffkosten zusammensetzen.

Bei dem Vergleich der beiden Modelle (2 und 4) zeigen sich in der Beschäftigungssituation von 65 % sowohl in den Brutto-Rohstoffkosten als auch in den durch Erlöse aus Nebenprodukten geschmälernten Netto-Rohstoffkosten nur minimale Veränderungen, die erst in mehreren Nachkommastellen bemerkbar sind. Durch die Senkung des Beschäftigungsgrades auf 25 % erhöhen sich innerhalb der Modelle die Brutto-Rohstoffkosten zwar um 1,1 bzw. 1,2 Pf/kg Käse, doch da auch die Erlöse aus den Nebenprodukten fast um den gleichen Betrag ansteigen, besteht zwischen 65 % und 25%iger Beschäftigung in den Netto-Rohstoffkosten nur noch eine Kostendifferenz von 0,1 Pf/kg. In der hier abgebildeten Gegenüberstellung wird deutlich, daß die Rohstoffkosten nur geringfügige Degressionseffekte in der Kostenentwicklung zeigen, die sich durch den hohen Anteil an mengenproportionalem Rohstoffverbrauch (vgl. Kap. 2.2, Teil 2) erklären lassen.

**Tab. 14: Rohstoffkosten der Abteilung in den Modellen 2 und 4 bei einem Beschäftigungsgrad von 65 % und 25 % (Pf/kg Abteilungs-Output), 250 Prod.-tage/Jahr**

Rohstoffarten	Modell 2		Modell 4	
	65% Beschäft. (Pf/kg)	25% Beschäft. (Pf/kg)	65% Beschäft. (Pf/kg)	25% Beschäft. (Pf/kg)
<b>Brutto-Rohstoffkosten</b>				
- Verarbeitungsmilch	396,5	397,6	396,5	397,4
- Molkenrahm	8,1	8,1	8,1	8,1
- Kultur	5,0	5,1	5,0	5,1
insgesamt	409,6	410,8	409,5	410,6
<b>Erlöse aus Nebenprodukten</b>				
- Molke, entstaubt	7,1	7,1	7,1	7,1
- Molkenrahm	8,1	8,1	8,1	8,0
- Spülmilch	0,0	0,0	0,0	0,0
- Staubkäse	0,8	0,8	0,8	0,8
- Bruchkäse	2,2	2,5	2,2	2,5
- untergew. Käse	0,5	1,3	0,5	1,2
insgesamt	18,7	19,8	18,7	19,6
<b>Netto-Rohstoffkosten</b>	390,9	391,0	390,9	391,0

Abschließend soll der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf den Anteil, den die Kostenartengruppen an den Gesamtkosten haben, für die ausgewählten Beschäftigungssituationen von 25, 65 und 100 % anhand der Abbildung 11 verdeutlicht werden.

Die Betriebskosten verändern sich kaum mit wechselnder Beschäftigung, im Modell 1 erhöht sich ihr Anteil von 17 auf 18 %, während im Modell 4 ihr Anteil an den Gesamt-

kosten unverändert bleibt. Ein anderes Verhalten zeigen die Anlagekosten, deren Anteil mit zunehmender Beschäftigung fällt. So geht z.B. im Modell 2 ihr Anteil bei den angeführten Beschäftigungen von 30 % auf 13 % und im Modell 4 von 24 % auf 11 % zurück. Da sich die Gesamtkosten mit zunehmender Beschäftigung weitaus geringer reduzieren, wird hierdurch verdeutlicht, daß die Stückkostendegression vorwiegend durch die Anlagekosten bewirkt wird.

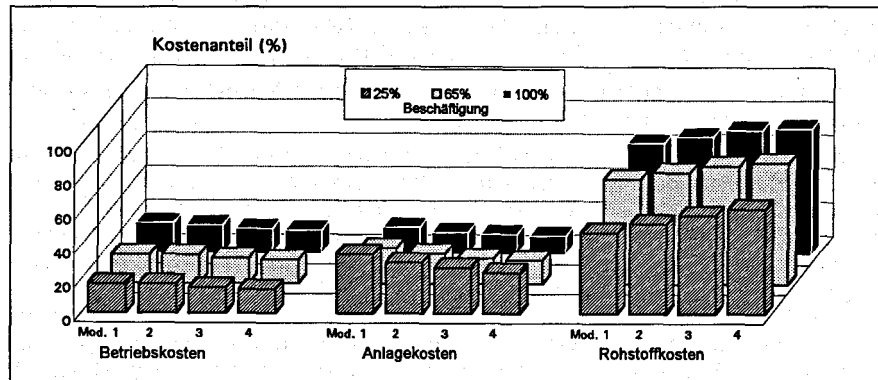


Abb. 11: Anteil der Kostenartengruppen an den Gesamtkosten der "Weichkäseerei" (%)

Die starke Veränderung der Kostenanteile für die Anlagen wirkt sich durch den gleichbleibenden Anteil der Betriebskosten umgekehrt auf die Bedeutung der Rohstoffkosten aus. Im Modell 1 beispielsweise erhöht sich die relative Bedeutung der Rohstoffkosten von 25- zu 100%iger Beschäftigung von 48 % auf 66 %, im Modell 4 ist die Erhöhung etwas geringer und steigt zwischen 25 und 100 % Beschäftigung von 62 % auf 75 % an.

### 2.2.3.3 Analyse der Gesamtkosten nach Kostenabhängigkeiten

Die Darstellung der Gesamtkosten nach Kostenabhängigkeiten bedeutet, diese gemäß ihrer Entstehung als jahres-, tages- und chargenfixe sowie mengenproportionale Kosten auszuweisen, um so mehr Verständnis für die inneren Zusammenhänge der Kostenverursachung zu bekommen.

**Mengenproportional** sind jene Kosten, die variabel in Abhängigkeit von der produzierten Menge bei der Käseherstellung entstehen. Verursacht werden sie insbesondere durch die Verbräuche von Rohstoffen, Hilfs- und Zusatzstoffen, Verpackungsmaterial sowie Energie- und Betriebsstoffen, aber auch durch das erforderliche Personal.

**Chargenfixe** Kosten entstehen bei jeder Zwischenreinigung in den Unterabteilungen Vorstapelung und Bruchbereitung. Da jeweils nach mehr als 13 Stunden Produktionszeit eine Zwischenreinigung erforderlich ist (vgl. Kap. 2.3.1, Teil 1), richtet sich die Anzahl der Chargen im Jahr nach der Anzahl der Zwischenreinigungen. Auf die unterschiedlichen Beschäftigungssituationen bezogen, bedeutet dies konkret, daß bei 100 % Beschäftigung im Jahr (an 250 Produktionstagen) auch 250 Chargen anfallen. Bei Beschäftigungsgraden < 100 % richtet sich die Anzahl der Chargen danach, an wievielen Tagen im Jahr die kritische Laufzeit überschritten wird. Bei 65 % Beschäftigung werden nur 125 Chargen veranschlagt, da zu unterstellen ist, daß bei einer durchschnittlichen Laufzeit von 13 Stunden/Tag die täglichen Laufzeiten an der Hälfte der jährlichen Produktionstage überschritten wird und daher nur an diesen Tagen Zwischenreinigungen erfolgen

müssen. Bei 50 % Beschäftigung mit 250 Produktionstagen/Jahr verringern sich die Chargen auf 70, wird dagegen an 150 Tagen/Jahr produziert, erhöht sich die Anzahl der Chargen durch Laufzeiten von mehr als 16 Stunden/Tag auf 150. Für 33 % Beschäftigung entfallen bei 250 Produktionstagen/Jahr die Chargen ganz, wird aber bei 33 % Beschäftigung nur an 150 Tagen im Jahr produziert, gehen noch 50 Chargen/Jahr in die Kalkulation ein.

Die *tagesfix* verrechneten Kosten ergeben sich auf der Basis der für die Beschäftigungssituationen vorgesehenen Produktionstage, die in der Tabelle 10 genannt sind. Tagesfixe Kosten entstehen durch die täglich notwendigen Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten.

*Jahresfixe* Kosten entstehen im wesentlichen durch die Anlagekosten und darüber hinaus durch Personalkostenelemente.

In Abbildung 12 wird der Einfluß der Modellgröße bzw. des Beschäftigungsgrades auf die Höhe der Kosten nach den einzelnen Abhängigkeitskategorien dargestellt. In dieser Darstellung sind jedoch die Rohstoffkosten nicht enthalten. Erst durch den Verzicht auf die Rohstoffkosten, die in ihrer absoluten Höhe in allen Modellen und Beschäftigungsgraden mit rd. 390 Pf/kg Käse (Ausnahme Modell 1 mit rd. 395 Pf/kg - vgl. Tab. 11) die übrigen Kostenarten bei weitem überragen, wird es möglich, für diese übrigen Kostenarten eine übersichtliche Form der Darstellung zu finden. Darüber hinaus ist festzustellen, daß sich die Rohstoffkosten, die fast ausschließlich mengenproportional verrechnet werden (vgl. 2.2, Teil 2), weder in Abhängigkeit von der Modellgröße noch vom Beschäftigungsgrad wesentlich verändern, so daß durch den Verzicht ihrer Darstellung die Aussagekraft insgesamt nicht beeinträchtigt wird.

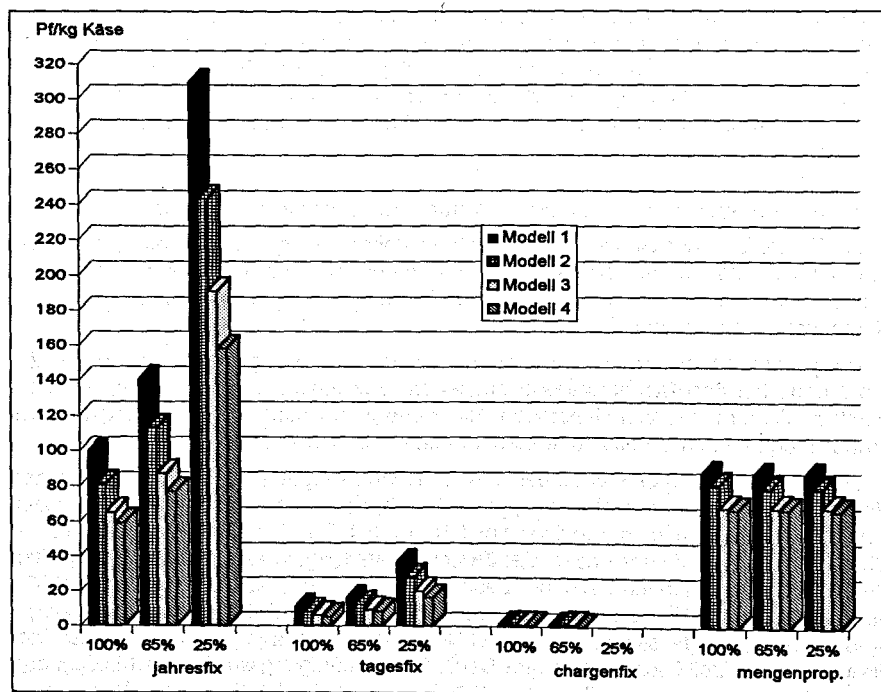


Abb. 12: Kosten ohne Rohstoff in den Modellen nach Kostenabhängigkeit und Beschäftigungsgraden

Die Abbildung 12 zeigt für die vier Modelle, wie sich die einzelnen Kostenkategorien bei unterschiedlichen Beschäftigungsgraden, die einem 3-, 2- und 1-Schichtbetrieb entsprechen, verändern. Der Einfluß der Modellgröße auf die Kosten ohne Rohstoff sei am Beispiel der Kosten bei 100 % Beschäftigung erklärt. Es ist festzustellen, daß zwar tendenziell über alle Kategorien die Kosten mit zunehmender Modellgröße sinken, dies aber in unterschiedlichem Maße. Die jahresfixen Kosten verringern sich von Modell 1 zu Modell 4 um 41 Pf/kg Käse, und entspricht damit einer Kostensenkung um rd. 41 %. Die tagesfixen Kosten liegen in allen Modellen auf einem erheblich geringeren Niveau als die jahresfixen und nehmen von Modell 1 zu Modell 4 um 52 %, das sind 6 Pf/kg Käse, ab. Die chargenfixen Kosten sind in der Graphik als Wert kaum erkennbar, tatsächlich bewegen sie sich im Modell 1 um 1,3 Pf/kg und im Modell 4 um 0,6 Pf/kg. Betrachtet man dagegen die mengenproportionalen Kosten, so zeigt sich, daß sie sich von Modell 1 zu Modell 4 um rd. 21 Pf/kg, das sind fast 24 %, verringern. Bemerkenswert ist, daß die mengenproportionalen Kosten im Modell 1 noch unter den jahresfixen liegen; im Modell 2 weisen beide Kategorien annähernd gleiche Beträge aus und ab dem 3. Modell ist der mengenproportionale absolute Kostenanteil höher als der jahresfixe.

Die vorstehend für eine 100%ige Beschäftigung beschriebenen Kostenverläufe gelten prinzipiell auch bei 65- und 25%iger Beschäftigung, wobei hier die modellgrößenbedingten Degressionseffekte bei den jahres- und tagesfixen Kosten stärker sind, während sie bei den mengenproportionalen kaum in Erscheinung treten. Chargenfixe Kosten existieren bei 25%iger Beschäftigung nicht mehr.

Der Einfluß von Beschäftigungssituationen ist besonders bei den fixen Kosten spürbar. Bei den jahresfixen und tagesfixen Kosten ist jeweils eine Verdreifachung der Kosten festzustellen, wenn die Beschäftigung von 100 auf 25 % gesenkt wird, wobei darauf hingewiesen sei, daß die Modellausstattung den geringeren Produktionsmengen bei 65 und 33 % Beschäftigung angepaßt wurde. Bei den mengenproportionalen Kosten tritt dagegen eine geringfügige Kostenreduzierung, z.B. im Modell 1 von 1,1 % und im Modell 4 von 1,5 % ein, wenn die Beschäftigung von 100 auf 25 % abfällt.

Nachfolgend sei auf die relative Bedeutung der Kostenkategorien in einer Gegenüberstellung von Kostenanteilen in den Gesamtkosten *mit* Rohstoff und Kostenanteilen in den Kosten *ohne* Rohstoffe eingegangen. In Abbildung 13 wird für das Modell 2 bei einer Beschäftigung von 65 % dargestellt, mit welchen Kostenanteilen die einzelnen Kategorien in den Kosten vertreten sind.

Deutlich erkennbar wird, daß in der oberen Graphik die mengenproportionalen Kosten mit insgesamt rd. 79 % Kostenanteilen den größten Raum der Gesamtkosten einnehmen, wobei davon allein fast 66 % auf die Rohstoffkosten entfallen. Von den Rohstoffkosten abgesehen, weisen die jahresfixen Kosten mit 19 % zu den Gesamtkosten den höchsten Anteil aus. Das bestätigt sich, wenn die Kostenanteile ohne Rohstoff in der unteren Graphik ausgewiesen werden, denn dann betragen die jahresfixen Kostenanteile rd. 55 % und die mengenproportionalen Anteile nahe 39 %.

Werden die tagesfixen Kostenanteile an den Gesamtkosten betrachtet, spielen sie mit rd. 2 % nur eine geringe Rolle, werden hingegen die Rohstoffkosten abgesetzt, erhöht sich der Kostenanteil auf fast 6 %.

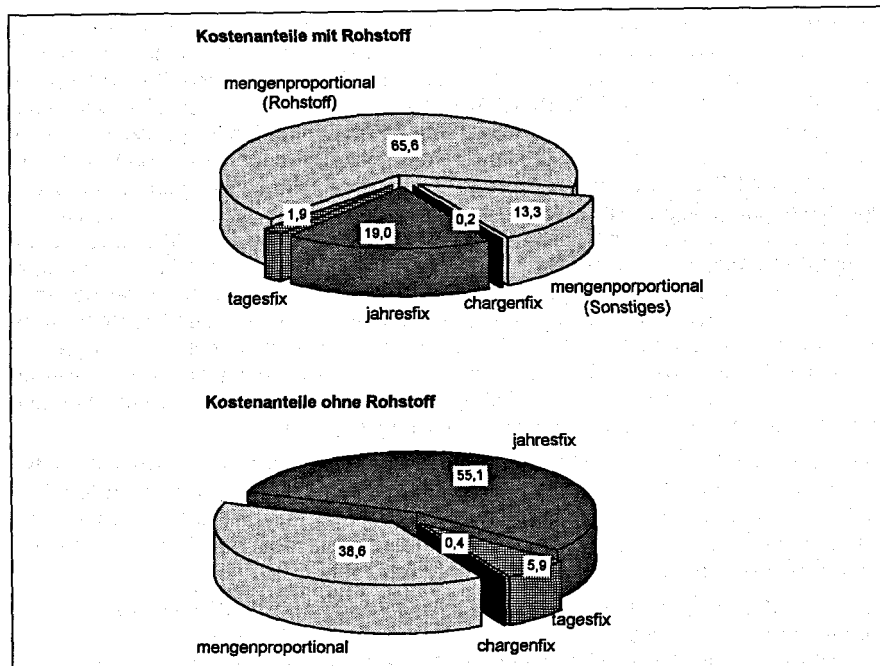


Abb. 13: Kostenanteile nach Kostenabhängigkeiten in Prozent, Modell 2, 65 % Beschäftigung

Wie sich die Bedeutung der Kostenanteile in Abhängigkeit von Beschäftigungssituation und Modellgröße ändert, zeigt die Abbildung 14. Mit zunehmender Modellgröße nehmen die mengenproportionalen Kosten hinsichtlich ihrer Bedeutung zu, bei 100 % Beschäftigung erhöht sich z.B. ihr Anteil von 44 % im Modell 1 auf 51 % im Modell 4.

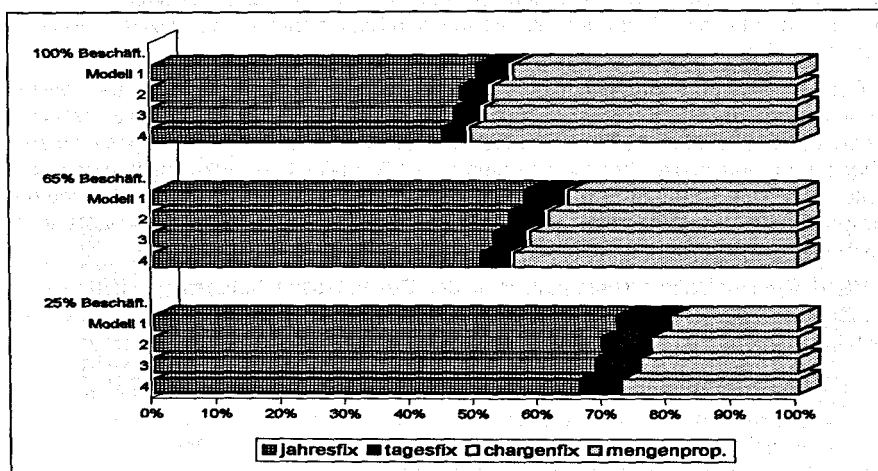


Abb. 14: Bedeutung der Kostenabhängigkeiten (%) ohne Rohstoffkosten

Sinkt dagegen die Beschäftigung, verlieren die mengenproportionalen Kosten an Wichtigkeit. Bei 25 % Beschäftigung haben sie im Modell 1 nur noch einen Anteil von 20 %, der sich im Modell 4 auf 27 % erhöht. Die Relevanz jahresfixer Kosten wird besonders bei niedrigen Beschäftigungsgraden deutlich, bei 25 % Beschäftigung beträgt ihr Kostenanteil im kleinsten Modell 72 % und im größten Modell 66 %, bei 100 % Beschäftigung liegt der Kostenanteil dagegen im kleinsten Modell bei 50 % und im größten Modell bei 45 %.

Zusammenfassend kann zur Bedeutung der Kostenabhängigkeiten festgestellt werden, daß mit zunehmender Modellgröße und steigendem Beschäftigungsgrad

- der Anteil der jahresfixen Kosten an den Gesamtkosten deutlich abnimmt,
- der Anteil der tagesfixen Kosten geringfügig sinkt,
- der Anteil der mengenproportionalen Kosten erheblich ansteigt.

#### 2.2.3.4 Analyse der Gesamtkosten nach Unterabteilungen

In Fortsetzung der Ergebnisbetrachtung werden die Gesamtkosten auf ihre Entstehung in den Unterabteilungen untersucht. Während zur Berechnung der unterabteilungsspezifischen Kosten die jeweils in einer Unterabteilung eintretenden Rohstoffmengen bzw. Stückzahlen an Käse als Bezugsgröße sowohl für die mengenproportional zu verrechnenden Faktorverbräuche als auch anschließend für die Stückkostenermittlung dienen, ist für die nachfolgende Betrachtung als einheitliche Bezugsgröße der Abteilungs-Output (vgl. Abb. 2, Teil 1) in Form von verkaufsfähigem Käse mit deklariertem Verkaufsgewicht in kg anzusetzen, um die Kosten der verschiedenen Unterabteilungen miteinander vergleichen zu können.

In Abbildung 15 werden die unterabteilungsspezifischen Kosten - ohne Rohstoff - bei einer 100-, 65- und 25%igen Beschäftigung ausgewiesen. In dieser Abbildung werden nur die Kosten dargestellt, die den Unterabteilungen zugeordnet werden können. Nicht enthalten sind die jahresfixen Personalkosten, die keiner Unterabteilung zugeordnet werden können.

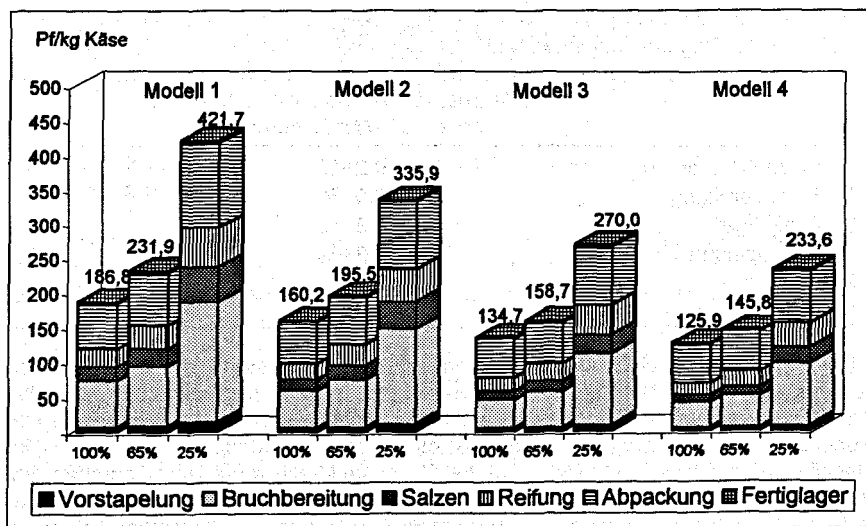


Abb. 15: Modellspezifische Kosten der Unterabteilungen (Pf/kg Käse) bei 100 %, 65 % und 25 % Beschäftigung, ohne Rohstoff

Am Beispiel einer 65%igen Beschäftigung soll zunächst der Einfluß der Modellgröße auf die Höhe der spezifischen Kosten in den Unterabteilungen untersucht werden.

Aus der Abbildung wird ersichtlich, daß die beiden Unterabteilungen Bruchbereitung und Abpackung in allen Modellen annähernd gleich hohe spezifische Kosten ausweisen. Die zu der Abbildung hinterlegten Ergebnisse bei 65 % Beschäftigung weisen für die Modelle 1 bis 4 aus, daß die Kosten in der Bruchbereitung von 85,8 Pf/kg bis auf 45,9 Pf/kg absinken. Auch in der Abpackung sinken die Kosten von 76,2 Pf/kg (Modell 1) auf 58,3 Pf/kg (Modell 4), wobei zu bemerken ist, daß in den Modellen 1 und 2 die Kosten je kg Käse der Unterabteilung Bruchbereitung über denen der Abpackung liegen, während sie im Modell 3 und 4 darunter liegen. Die Kostensenkung, die bei diesem Beschäftigungsgrad in der Bruchbereitung von Modell 1 zu Modell 4 47 % beträgt, macht in der Abpackung nur 23 % aus. Da in der Abpackung durch den mengenproportionalen Verbrauch von Verpackungsmaterial ein hoher Anteil an mengenproportionalen Kosten anfällt, wird der erwartete Degressionseffekt bei zunehmender Modellgröße in dieser Unterabteilung teilweise kompensiert.

Die in der Unterabteilung Reifung verursachten Kosten bewegen sich zwischen 34 Pf/kg Käse im kleinsten und 22,2 Pf/kg Käse im größten Modell, was Anteilen an den Kosten insgesamt (ohne Rohstoff) von 15 bzw. 15,2 % entspricht. Ihnen folgt die Unterabteilung Salzen/Umhorden, deren Stückkosten im kleinsten Modell einen Anteil zu den insgesamten Kosten von 10,8 % und im größten von 8,7 % ausweisen und von 25,0 Pf/kg auf 12,7 Pf/kg Käse zurückgehen.

Die geringsten spezifischen Kosten werden in der Vorstapelung mit 8,3 Pf/kg Käse (Modell 1) und 5,2 Pf/kg Käse (Modell 4) sowie im Fertiglager mit 2,6 Pf/kg Käse (Modell 1) und 1,5 Pf/kg (Modell 4) verursacht. Im Modell 1 betragen die Kostenanteile der Vorstapelung 3,6 % und des Fertiglagers 1,1 %, die im Modell 4 in der Vorstapelung gleich bleiben und im Fertiglager auf 1,0 % zurückgehen.

Wie bereits beschrieben, nehmen die spezifischen Kosten in allen Unterabteilungen mit zunehmender Modellgröße ab. Eine Rangfolge der Unterabteilungen nach der Höhe ihrer Kostendegression ergibt für einen Vergleich zwischen Modell 4 und Modell 1, z.B. bei 65 % Beschäftigung, folgendes Bild:

Kostendegression von Modell 4 zu Modell 1 bei 65% Beschäftigung	
1. Salzen/Umhorden	49,2 %
2. Bruchbereitung	46,5 %
3. Fertiglager	42,3 %
4. Vorstapelung	37,3 %
5. Reifung	34,8 %
6. Abpackung	23,5 %

Der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die Höhe der Kosten in den Unterabteilungen wirkt sich dahingehend aus, daß mit sinkender Beschäftigung (von 100 % auf 25 %) die Kosten allgemein in allen Unterabteilungen steigen (vgl. Abb. 15). Dies gilt für alle Modelle gleichermaßen, wobei sich die Kosten insgesamt im Modell 1 auf rd. 226 %, im Modell 2 auf rd. 210 %, im Modell 3 auf 200 % und im Modell 4 auf 186 % erhöhen. Bei Betrachtung der Veränderungen in den Unterabteilungen fällt auf, daß sich bei einer Veränderung der Beschäftigung von 100 auf 65 % eine relativ gleichmäßige Erhöhung der Kosten in allen Unterabteilungen ergibt. Lediglich im Fertiglager, das in der Abbildung durch den geringeren Kostenanteil an den Kosten insgesamt nicht deutlich sichtbar ist,



treten höhere Kostensenkung auf, da diese Unterabteilung vorwiegend durch jahresfix verrechnete Anlagekosten belastet ist, deren Anteil bei geringeren Produktionsmengen überproportional ansteigt.

Werden die Kosten der Unterabteilungen bei 25%iger Beschäftigung mit denen der 100%igen Beschäftigung verglichen, treten die höchsten Kostendifferenzen in den Unterabteilungen Bruchbereitung und Salzen/Umhorden auf. Im Modell 1 steigen die Kosten in der Bruchbereitung bei 25 % Beschäftigung auf 258 % und im Modell 4 auf 248 %; in der Unterabteilung Salzen/Umhorden betragen die Kostenerhöhungen im Modell 1 261 % und im Modell 4 220 %. Aus diesem Ergebnis ist zu schließen, daß die unterschiedlichen Kostenbestandteile der Unterabteilungen, vor allem der jeweilige Anteil fixer Kosten, besonders bei geringen Auslastungsgraden zu überdurchschnittlichen Kostenerhöhungen führt.

Von Interesse ist es auch, aus welchen Kostenarten und in welcher Höhe sich die unterabteilungsspezifischen Kosten zusammensetzen. Abbildung 16 stellt am Beispiel des Modells 2 die Zusammensetzung der Kosten ohne Rohstoff bei einem Beschäftigungsgrad von 65 % dar.

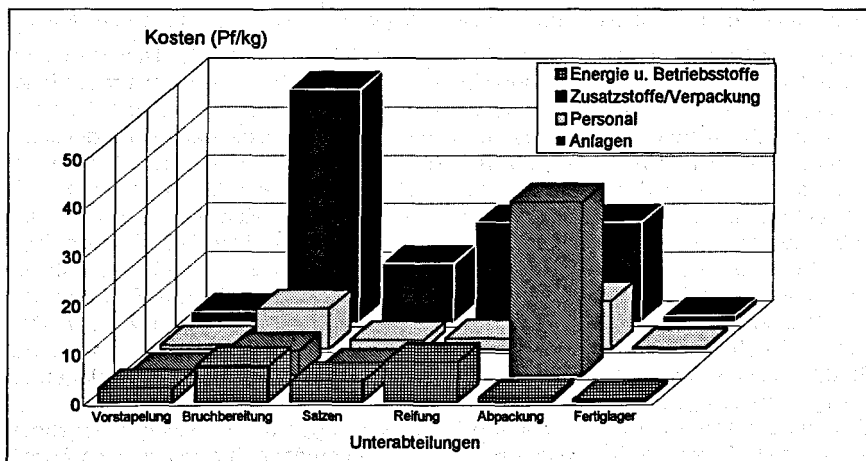


Abb. 16: Kostenarten in den Unterabteilungen (Pf/kg Abteilungs-Output) - Modell 2, 65 % Beschäftigung

Auffallend ist in dieser Darstellung, daß die Kosten der Bruchbereitung vorwiegend durch die Anlagenkosten (48,2 Pf/kg) bestimmt werden, die 70 % der Kosten in dieser Unterabteilung ausmachen. Auch die Unterabteilungen Reifung und Abpackung sind mit jeweils 20,7 Pf/kg Anlagekosten belastet, die in der Reifung 68 % und in der Abpackung 31 % der Kosten betragen.

Die höchsten Personalkosten mit 9,9 Pf/kg fallen in der Unterabteilung Abpackung an, denen die Kosten bei der Bruchbereitung mit 8,3 Pf/kg folgen. Somit haben die Personalkosten in der Abpackung einen Anteil an den Kosten von 15 %, während sie in der Bruchbereitung bei 12 % liegen.

Mit Energie- und Betriebsstoffkosten in Höhe von 8,2 Pf/kg wird vorrangig die Reifung belastet, die einen Anteil von 26 % der Kosten in dieser Unterabteilung ausweisen. Die Bruchbereitung verursacht dagegen nur 7,2 Pf/kg an Energie- und Betriebsstoffkosten, das sind 10,5 % der Kosten insgesamt.

Die Kosten für Zusatzstoffe und Verpackung treten vorwiegend in der Abpackung auf, in dieser Unterabteilung beträgt ihr Anteil 53 % an den Kosten, insgesamt.

#### 2.2.3.5 Analyse der Gesamtkosten bei Variation der Produktionstage

Den Abschluß der Ergebnisdarstellung bildet eine Betrachtung variierender Produktionstage, in der untersucht wird, wie sich die Gesamtkosten der Modellabteilungen verändern, wenn bei gleicher Jahresproduktionsmenge unterschiedliche Produktionstage angesetzt werden.

Am Beispiel des Modells 2 werden in der Tabelle 15 die Stückkosten einer Jahresproduktion an 250 und 150 Produktionstagen/Jahr miteinander verglichen und anhand der Zusammensetzung der Gesamtkosten auf Ursachen für Kostenentwicklungen hingewiesen. Ausgewählt wird eine 50 % Beschäftigung mit einer Jahresproduktion von 3.663 t Käse/Jahr und eine 33 % Beschäftigung mit 2.417 t Käse/Jahr.

Bei einer 50%igen Beschäftigung mit 150 Produktionstagen/Jahr liegen die Gesamtkosten bei gleichen Rohstoffkosten um 5,7 Pf/kg Käse günstiger als die Kosten bei 250 Produktionstagen/Jahr. Verursacht wird diese Kostendifferenz durch Personal- sowie Energie- und Betriebsstoffkosten. Dies soll im folgenden noch näher analysiert werden.

Durch die Analyse der Kosten nach Kostenabhängigkeiten wird in der Tabelle erkennbar, daß die jahres- und tagesfixen Kostenbestandteile der Personalkosten um 2,7 Pf/kg sinken, während die chargenfixen und mengenproportionalen Kosten um 0,8 Pf/kg ansteigen. Die Kostensenkung der jahresfixen Personalkosten bei weniger Produktionstagen erklärt sich aus den in der Tab. 10, Teil 2 ausgewiesenen Mitarbeiterzahlen. Bei 250 Produktionstagen/Jahr ergibt sich aus der Stundenzahl der zu leistenden Arbeit eine Gesamtbeschäftigtenzahl von 25 Mitarbeitern mit einem Abteilungsleiter, während bei 150 Produktionstagen/Jahr nur 23 Mitarbeiter mit einem Abteilungsleiter benötigt werden, d. h. für einen „Gehilfen“ und einen „Arbeiter, leicht“ entstehen bei 250 Produktionstagen/Jahr zusätzliche jahresfixe Kosten (vgl. Kap. 2.4.1, Teil 2). Die Erklärung der Differenz der tagesfixen Kosten ist aus der Anzahl der Produktionstage abzuleiten. Daß sowohl die chargenfixen als auch die mengenproportionalen Personalkosten bei 150 Produktionstagen/Jahr höher sind als bei 250, ist auf die längere Laufzeit der Anlagen bei weniger Arbeitstagen zurückzuführen. Bei 250 Produktionstagen/Jahr beträgt diese 10 Stunden pro Tag, während sie bei 150 Produktionstagen auf 17 Stunden verlängert werden muß. Durch die längere Laufzeit der Anlagen erhöht sich zum einen die Anzahl der Chargen von 70 auf 150 im Jahr, und zum anderen ist ein Teil der Arbeitsstunden durch die 2-Schichtarbeit mit höheren Stundenlöhnen zu kalkulieren.

Für die Kostendifferenzen der tages- und chargenfixen Energie- und Betriebsstoffkosten treffen die gleichen Ursachen wie bei den Personalkosten zu.

Eine Erklärung erfordert die Position Rohstoffkosten, die in der Tabelle als Netto-Rohstoffkosten ausgewiesen wird. Die während der Produktion auftretenden tagesfixen Verluste sind bei Senkung der Produktionstage geringer, so daß der Rohstoffeinsatz/kg Käse und damit auch die mengenproportional zu verrechnenden Rohstoffkosten abnehmen. Ein Teil der tagesfixen Verluste kann als Nebenprodukt verwendet werden (vgl. Kap. 2.2, Tab. 8, Teil 2) und Erlöse erzielen, die der Abteilung gutgeschrieben werden. Das wird sichtbar in den tagesfixen Netto-Rohstoffkosten, die deshalb hier als Negativbetrag erscheinen.

Bei der Betrachtung variierender Produktionstage in einer Beschäftigungssituation von 33 % fällt auf, daß die Gesamtkosten bei 150 Produktionstagen/Jahr mit 23,5 Pf/kg Käse höher als bei 250 Produktionstagen/Jahr liegen. Die Ursachen lassen sich auch hier aus

**Tab. 15: Zusammensetzung der Gesamtkosten nach Kostenabhängigkeiten bei Variation der Produktionstage (Pf/kg Abteilungs-Output)  
Modell 2, 50 % und 33 % Beschäftigung**

Kostenarten	Gesamtkosten bei einer Produktion an									
	250 Tagen/Jahr					150 Tagen/Jahr				
	jahresfix	tagesfix	chargenfix	mengenprop.	insges.	jahresfix	tagesfix	chargenfix	mengenprop.	insges.
<i>bei 50 % Beschäftigung*</i>										
Personal	11,0	5,3	0,3	19,0	35,6	10,4	3,2	0,5	19,6	33,7
Hilfs- u. Zusatzstoffe	-	-	-	7,2	7,2	-	-	-	7,2	7,2
Energie, Betriebsstoffe	6,9	10,5	0,3	9,8	27,5	6,9	6,3	0,7	9,8	23,7
Verpackung	-	-	-	35,5	35,5	-	-	-	35,5	35,5
Anlagen	127,2	-	-	7,8	135,0	127,2	-	-	7,8	135,0
Rohstoff (Netto)	-	-0,7	-	391,7	390,9	-	-0,4	-	391,3	390,9
<b>Gesamtkosten</b>	<b>145,1</b>	<b>15,1</b>	<b>0,6</b>	<b>471,0</b>	<b>631,7</b>	<b>144,5</b>	<b>9,1</b>	<b>1,2</b>	<b>471,2</b>	<b>626,0</b>
<i>bei 33 % Beschäftigung**</i>										
Personal	12,8	7,1	-	18,9	38,7	12,4	4,8	0,3	19,0	36,5
Hilfs- u. Zusatzstoffe	-	-	-	7,2	7,2	-	-	-	7,2	7,2
Energie, Betriebsstoffe	9,1	13,9	-	9,8	32,8	10,4	9,5	0,3	9,8	30,1
Verpackung	-	-	-	35,5	35,6	-	-	-	35,5	35,5
Anlagen	164,2	-	-	7,8	171,9	192,7	-	-	7,8	200,5
Rohstoff (Netto)	-	-1,1	-	392,1	391,0	-	-0,7	-	391,6	390,9
<b>Gesamtkosten</b>	<b>186,1</b>	<b>19,8</b>	<b>-</b>	<b>471,4</b>	<b>677,3</b>	<b>215,6</b>	<b>13,7</b>	<b>0,6</b>	<b>470,9</b>	<b>700,8</b>

\* 1. bzw. \*\* 2. Anpassung

der Zusammensetzung der Kostenarten erklären, denn die Anlagekosten sind in der Variation mit 150 Produktionstagen um 28,5 Pf/kg, d.h. um 17 % höher. Die Höhe der Anlagekosten in dieser Variation mit 192,7 Pf/kg ist auf die für eine Tagesproduktion eingesetzten Anlagegegenstände zurückzuführen. Bei 250 Produktionstagen sind in diesem Modell bei 33 % Beschäftigung rd. 82.000 kg Milch/Tag zu verarbeiten, bei 150 Produktionstagen werden dagegen rd. 136.000 kg Milch/Tag verarbeitet. Daraus ergibt sich, daß für die geringere Milchmenge die Anlagen angepaßt werden (2. Anpassung), während bei der höheren Milchmenge die Anlagen der 1. Anpassung (vgl. Kap. 2.1, Teil 2) eingesetzt werden müssen.

Für die Personal-, Energie- und Betriebsstoffkosten ergeben sich auch bei der 33%igen Beschäftigung Kostensenkungen bei einer Produktion von 150 Tagen/Jahr, die auf die gleichen Ursachen wie bei der 50%igen Beschäftigung zurückzuführen sind.

Zusammenfassend kann aus dem Vergleich variierender Produktionstage festgestellt werden, daß durch eine Verringerung der Produktionstage für die gleiche Jahresproduktion eine Senkung der Stückkosten erreicht werden kann, wenn die Anlagekosten nicht durch zusätzliche Kapazitäten für die höhere Tagesproduktion belastet werden. In der Modellabteilungsrechnung der Weichkäserei wird diese Situation bei Beschäftigungen von 50 und 25 % für alle Modelle erreicht, wie in der Tabelle 10 nachgewiesen wird.

### 3. Diskussion der Ergebnisse

Nach der umfangreichen Darstellung der Modellkosten im vorangegangenen Kapitel sollen nun noch einige spezielle Aspekte diskutiert und Schlußfolgerungen aus den vorgelegten Daten gezogen werden. Es geht dabei um die Umsetzung der Ergebnisse auf bestimmte Fragestellungen, wie sie im Unternehmensalltag vorkommen können.

#### 3.1 Variation der Produktanteile

Die in Kapitel 2 dargestellten Ergebnisse der Modellrechnungen beruhen auf einem Sortimentsmix, in dem unabhängig von der Produktionsmenge die Produktanteile im Verhältnis 40 : 40 : 20 zwischen den drei betrachteten Produkten festgeschrieben sind. Eine unter den gegebenen Voraussetzungen moderate Veränderung der Produktanteile hat lediglich eine geringe Kostenrelevanz. Bedeutsam werden Kostenänderungen jedoch, wenn man sich z.B. darauf konzentriert, nur noch ein einziges Produkt herzustellen. Sie beruhen im wesentlichen darauf, daß in diesem Fall nur noch ein Formatsatz erforderlich ist und auch im Abpackbereich keine Spezialmaschinen für verschiedene Produktformen bereitgehalten werden müssen.

Aus der geschilderten Kostenentlastung wird deutlich, daß die eigentliche Ursache einer veränderten Kostenstruktur weniger in der Spezialisierung auf ein bestimmtes Produkt zu sehen ist, als vielmehr in der Beschränkung auf ein bestimmtes Produktformat. Daher ist es auch denkbar, zu nennenswerten Kostenvorteilen gegenüber der in den vorangegangenen Kapiteln geschilderten Situation zu gelangen, wenn man sich auf ein ganz bestimmtes Produktformat festlegt und hierin Produkte mit verschiedenem Fettgehalt anbietet, die sich ggf. im Stückgewicht unterscheiden können. Die Auswirkung einer solchen Strategie soll nachfolgend in der Größenordnung ihrer Kostenwirksamkeit abgeschätzt werden.

Die nachfolgende Beispielsrechnung gilt für das Modell 2 in der Grundausstattung für einen 3-Schichtbetrieb. Sowohl für das Produkt 1 wie auch für das Produkt 2 sind in der bisherigen Betrachtung so viele Formen angeschafft worden, wie für die jeweilige Kapazitätssituation erforderlich waren, wobei zusätzlich zur Abdeckung von Absatzschwankungen eine Reserve von 20 % eingeplant wurde. Selbst ohne diese Reserve

reicht der Vorrat an Formen aus, um eine Produktion von mehr als 9 Stunden mit einem Formatsatz zu gewährleisten. Da der Käse jedoch je nach Säuerungsverlauf nur etwa 6-8 Stunden in Formen verbleiben muß, ist genügend Zeit vorhanden, um bei der Verwendung nur noch eines Formatsatzes mit den Formen über eine Waschanlage einen kontinuierlichen Kreislauf zu realisieren. Somit sind selbst in einem 3-Schichtbetrieb keine zusätzlichen Formen anzuschaffen und die Reserve für Absatzschwankungen ist ebenfalls nicht mehr erforderlich. Auf der Basis dieser neuen Produktionsorganisation können die Investitionen für die jeweils anderen Formate entfallen, so daß im Formenbereich Investitionen in Höhe von 1,3 bis 1,4 Mio DM eingespart werden können.

In der Unterabteilung Abpackung werden bei der Standardmodellbetrachtung drei verschiedene Abpacklinien benötigt, die auf die speziellen Produktformate eingerichtet sind. Hier würde unter optimalen Bedingungen nur eine Maschine reichen, die allerdings eine größere Leistung haben müßte, wie sie z.B. Abpackmaschinen haben, die in dem Modell 3 für die Produkte 1 und 2 eingesetzt werden. Je nachdem welches Standardformat verwendet wird (das runde für P1 oder das ovale für P2), können auch hier Investitionen entfallen, die in der Größenordnung von 1,1 bis 1,4 Mio DM liegen.

Durch eine Spezialisierung auf ein einziges Format können somit Investitionen von insgesamt mehr als 2,5 Mio DM eingespart werden, was einer laufenden Kostenentlastung von mehr als 500.000 DM/Jahr entspricht. Diese langfristig wiederkehrende Kosteneinsparung stellt einen beachtlichen Betrag dar, der - bezogen auf eine Produktmenge im 3-Schichtbetrieb - **eine Größenordnung von immerhin 7 Pf/kg Käse repräsentiert.**

Als Quintessenz aus den vorstehenden Ausführungen ist zu entnehmen, daß eine Veränderung der Produktanteile zu keinen nennenswerten Kosteneinsparungen führt. Sehr interessant entwickelt sich jedoch die Kostensituation, wenn man bei der Produktion nur einen einzigen Formatsatz und entsprechend spezialisierte Abpackmaschinen benutzen kann. Eine solche Produktionsweise steht allerdings weitgehend im Widerspruch zu der heute üblichen Produktionspraxis, bei der vielfach eine derartige Standardisierung der Produktformate fehlt. Die Kosteneinsparungsmöglichkeiten sind allerdings so eklatant, daß hierüber sowohl in der Molkereipraxis als auch auf Seiten der Molkereimaschinenlieferanten ernsthaft nachgedacht werden sollte.

### 3.2 Einzelbetriebliche Betrachtungen zur Kapazitätsbestimmung

In der Darstellung der Ergebnisse ist zum Ausdruck gebracht worden, welchen Einfluß Kapazitätsgröße und Beschäftigung auf die Höhe der Stückkosten der Abteilung ausüben. Unter Modellbedingungen zeigte sich, daß im kleinsten Modell mit einer Verarbeitungskapazität von 8.000 l Kesselmilch/h Kostendifferenzen von 433 Pf/kg zwischen höchster (100 %) und niedrigster zu betrachtenden Beschäftigung (15 %) auftreten. Im größten Modell mit einer Verarbeitungskapazität von 30.000 l Kesselmilch/h reduzieren sie sich auf 211 Pf/kg. Unter praktischen Bedingungen können diese Kostendifferenzen nicht erreicht werden, da im Jahresdurchschnitt Beschäftigungen über 80 % nicht realisierbar sind.

Bei einzelbetrieblichen Betrachtungen und in Unternehmenskonzepten steht im Vordergrund, die Anforderungen des Marktes nach Weichkäse zu erfüllen und ein optimales Verhältnis zwischen Absatz und Produktion zu schaffen. Zwangsläufig werden dadurch Entscheidungen notwendig, den vermarktungsfähigen Absatzmengen die vorhandenen oder geplanten Kapazitäten anzupassen. Um diese unternehmerischen Entscheidungsfindungen zu unterstützen und auf kostenseitige Folgen bei der Kapazitätswahl hinzuweisen, seien anhand von Fallstudien einige Kapazitätsgrößenbestimmungen diskutiert.

Grundlage der Diskussion zur Kapazitätsbestimmung bildet die Abbildung 17, die in der Grundstruktur eine Ausschnittsvergrößerung der Abbildung 8 darstellt und modellspezifische Gesamtkosten für Produktionsmengen an Weichkäse zwischen 1.000 und 5.000 t/Jahr ausweist.

Diskutiert sei zunächst die Kapazitätsbestimmung für Jahresproduktionsmengen bis zu 2.000 t Käse, da nach der amtlichen Statistik (24) noch 41 Betriebsstätten in diese Betriebsgrößenkategorie einzuordnen sind.

In dem genannten Produktionsbereich weisen die Modelle 1 und 2 die geringsten Kosten auf, die bei etwa 2.000 t Käse/Jahr im Modell 1 738 Pf/kg und im Modell 2 725 Pf/kg betragen. Bei dieser Produktionsmenge erreicht das Modell 1 einen Beschäftigungsgrad von 40 %, während im Modell 2 mit einer Beschäftigung von 27 % die Situation eines 1-Schichtbetriebes vorliegt. Obwohl das Modell 2 eine weitaus geringere Beschäftigung ausweist, liegen in dem engen Produktionsbereich zwischen 1.800 und 2.200 t die Modellkosten niedriger, da in den Modelluntersuchungen Teile der Anlagegüter und Flächen in dem größeren Modell den Produktionsmengen eines 1-Schichtbetriebes angepaßt wurden. Das führt zur erheblichen Senkung der Anlagekosten, die noch durch Senkungen der Personalkosten im 1-Schichtbetrieb ergänzt werden.

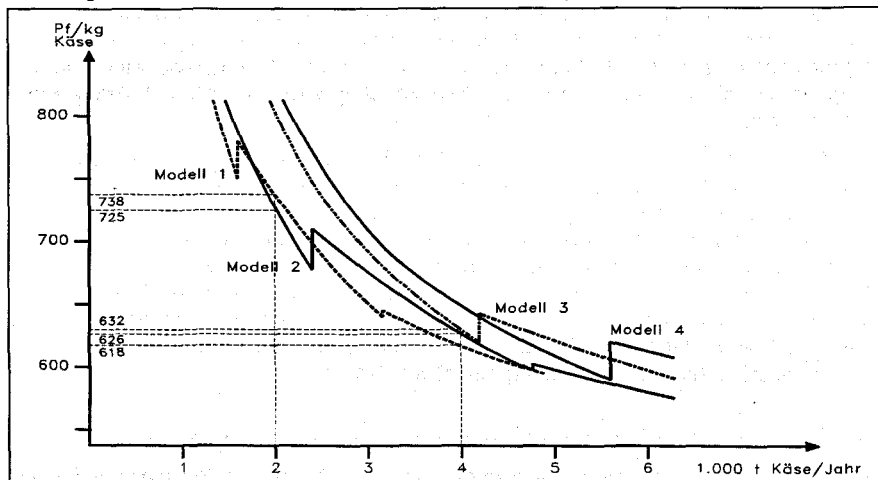


Abb. 17: Modellspezifische Gesamtkosten der Abteilung Weichkäserei in Abhängigkeit von der Produktionsmenge - 1.000 bis 5.000 t Käse/Jahr (Pf/kg Abteilung-Output)

Bei Kapazitätsentscheidungen für Jahresproduktionsmengen an der Grenze von 2.000 t erweist sich das Modell 2 am kostengünstigsten. Weichen jedoch die vorgesehenen Produktionsmengen  $\pm 200$  t/Jahr von diesem Grenzwert ab, sollte der Kapazitätsgröße des Modells 1 der Vorrang gegeben werden, da, wie die Modellkostenkurven auch zeigen, die Stückkosten im Modell 1 vor allem bei einem erwarteten Produktionsanstieg bis zu rd. 3.800 t/Jahr bei 80%iger Beschäftigung die niedrigsten Werte ausweisen.

Eine nächste Fallstudie bestimmt die Kapazitätsgröße für eine Jahresproduktionsmenge von rd. 4.000 t Käse/Jahr. Bei dieser Produktionsmenge weist das Modell 3 Kosten in Höhe von 632 Pf/kg aus und liegt damit um 6 Pf/kg höher als das Modell 2 und um 14 Pf/kg höher als das Modell 1. Bei dieser Produktionsmenge wird die Wahl der Kapazitätsgröße auf das Modell 2 fallen, da das Modell 1 seine Kapazitätsgrenze fast erreicht hat und im Modell 3 sowohl bei einem geringeren Produktionsumfang als auch bei Produktions-

zuwachs - trotz Anpassung - immer mit höheren Stückkosten zu rechnen ist. Mit dem Modell 3 erhöht sich, wie im Kapitel 2.1.1 begründet, der Investitionsumfang gegenüber dem Modell 2 um das 1,5 fache, so daß dadurch mit den gestiegenen Anlagekosten die Stückkosten bei diesem Output der Abteilung über denen des Modells 2 liegen.

Für die Kapazitätsbestimmung in einem Produktionsbereich zwischen **5.000 und 12.000 t Käse/Jahr** wird mit der Abbildung 18 auf einen weiteren Vergrößerungsausschnitt aus der Abbildung 8 zurückgegriffen.

Obwohl Modell 2 im Bereich von 6.000-8.000 t Käse/Jahr die geringeren Kosten aufweist, sollten die Kapazitäten des Modells 3 für Planungsziele zwischen **6.000 und 8.000 t Käse/Jahr** angesetzt werden, da das Modell 2 bei 6.000 t/Jahr an seiner Kapazitätsgrenze liegt, wenn man eine durchschnittlich mögliche Beschäftigung von 80 % unterstellt. Das Modell 3 kann in diesem Produktionsbereich im 2-Schichtbetrieb laufen und erreicht bei einer Jahresproduktion von 8.000 t Stückkosten in Höhe von rd. 559 Pf/kg Stückkosten in der Abteilung. Damit liegt das Modell 3 an dieser Stelle auch mit 21 Pf/kg unter dem Modell 4, obwohl in einem begrenzten Produktionsbereich, wie in Abb. 18 sichtbar, das Modell 4 durch die durchgeführten technischen Anpassungen die Stückkosten des Modells 3 unterschreitet. Welche Kosteneffekte durch gezielte technische Anpassungen erreicht werden können, wird in den Stückkostenkurven besonders deutlich und sollte in Entscheidungsfindungen bei der Wahl der Kapazitätsgröße Berücksichtigung finden. Im Modell 3 verringern sich z.B. durch Anpassungen in fast allen Unterabteilungen (außer Fertiglager) bei einer Produktionsmenge von 8.300 t/Jahr die Stückkosten um 10 Pf/kg, so daß sich dadurch der Abstand zu den Modellkosten im Modell 4 sprunghaft vergrößert.

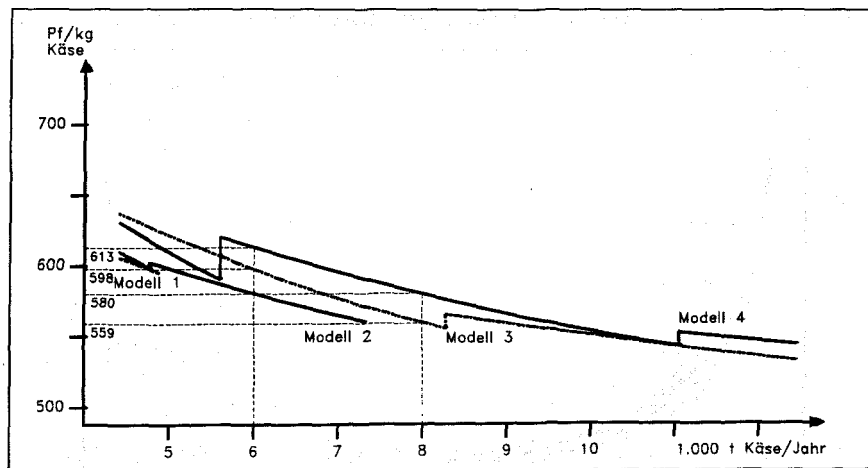


Abb. 18: Modellspezifische Gesamtkosten der Abteilung Weichkäserei in Abhängigkeit von der Produktionsmenge - 5.000 bis 12.000 t Käse/Jahr (Pf/kg Abteilung-Output)

Eine letzte Kapazitätsbestimmung gilt dem Produktionsbereich mit Jahresproduktionsmengen von **mehr als 8.000 t Käse/Jahr**. Bis zu etwa 10.000 t zeigt sich ebenfalls das Modell 3 am kostengünstigsten, das in diesem Bereich eine Beschäftigung zwischen 65 und 80 % ausweist und dessen Kostenniveau sich dem Modell 4 immer stärker nähert. Erst bei einem geplanten Produktionsumfang **über 10.000 t Käse/Jahr** rechtfertigt sich eine Verarbeitung im Modell 4. Durch flexible Anpassung der maschinell-

len Ausrüstung erreichen die Modellkosten im Modell 4 den gleichen Wert (542 Pf/kg bei 11.000 t/Jahr) wie im Modell 3, die sich allerdings noch einmal in einem kritischen Produktionsbereich (11.000 - 12.300 t/Jahr) erhöhen, da ab 11.000 t Käse/Jahr im Modell 4 die Investitionen der Grundversion erforderlich sind. Das Modell 3, das nur noch bei Beschäftigungsgraden über 85 % ein etwas niedrigeres Kostenniveau ausweist, wird deshalb für marktorientierte Entscheidungen nicht mehr in Frage kommen.

### 3.3 Struktureffekte

Nach der Diskussion einzelbetrieblicher Probleme soll nunmehr untersucht werden, welche Struktureffekte sich für die Branche aus den ermittelten abteilungsspezifischen Produktionskosten ableiten lassen. Die Analyse eventuell eintretender Struktureffekte erfolgt, wie auch in vorangegangenen Untersuchungen anderer Produktionsabteilungen (31, 32), in zwei Schritten, in denen anhand langfristiger Durchschnittskostenkurven Kostendegressionseffekte bei unterschiedlichen Kapazitätsgrößen und -auslastungen dargestellt und Auswirkungen auf bestehende bzw. zu verändernde Produktionsstrukturen beleuchtet werden.

In der Abbildung 19 ist auf der Basis der modellhaft ermittelten Stückkostenfunktionen eine langfristige Durchschnittskostenkurve abgeleitet worden, die hier stellvertretend für Weichkäse generell genutzt wird und in der der Kostenverlauf kleinerer, nicht modellhaft untersuchter Betriebsstätten eingeschätzt ist. Der Verlauf der langfristigen Durchschnittskostenkurve ist durch starke Degressionseffekte im Bereich kleiner bis mittlerer Produktionsmengen gekennzeichnet. Ab einer Jahresproduktionsmenge von etwa 7.000 t Käse/Jahr flacht die Kostenkurve ab, doch sind bei entsprechender Kapazitätsausweitung selbst in diesem Bereich noch Kostensenkungspotentiale von rd. 53 Pf/kg vorhanden.

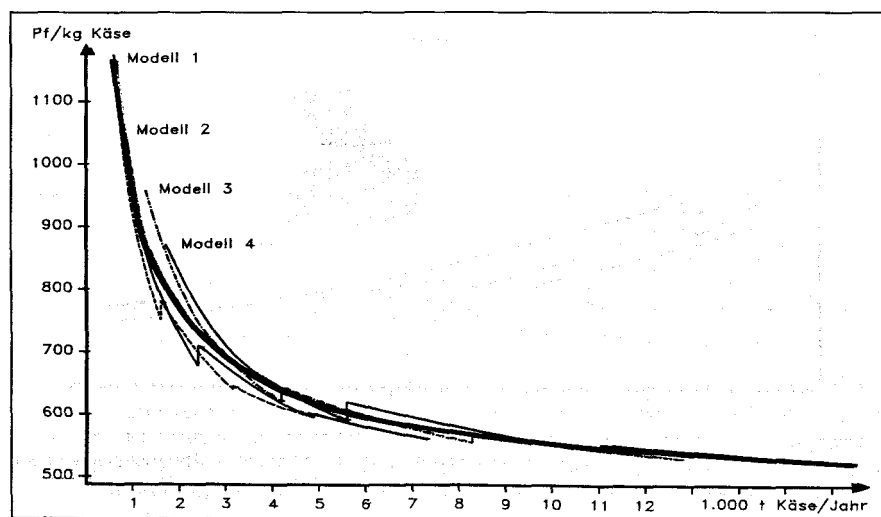


Abb. 19: Langfristige Durchschnittskostenkurve der Abteilung Weichkäserei

Um aus dem abgebildeten Kostenverlauf Struktureffekte für den Produktionsbereich "Weichkäse" ableiten zu können, ist zunächst auf die bestehende Betriebsstättenstruktur in dieser Produktionsrichtung (24) einzugehen. Rückgreifend auf die genannte Anzahl der Betriebsstätten im Weichkäsektor (Kapitel 2.3.1, Tab. 2, Teil 1) sind im Jahr 1991



in 58 Betriebsstätten 106.100 t Weichkäse hergestellt worden, woraus sich eine durchschnittliche Käsemenge von rd. 2.000 t/Jahr und Betriebsstätte errechnet.

Oberhalb dieses Durchschnitts - mit 2.000-10.000 t Käse/Jahr - existierten 15 Betriebsstätten, von denen 59.200 t Käse, das sind 56 % der Gesamtproduktionsmenge an Weichkäse, hergestellt werden. Mehr als 10.000 t Käse/Jahr und Betriebsstätte produzierten 2 Betriebe, die allein mit 30,4 % (32.200 t/Jahr) an der gesamten Weichkäseproduktion beteiligt waren.

Unterhalb der Durchschnittsmenge von 2.000 t/Jahr produzierten 33 Produktionseinheiten (57 % aller Betriebsstätten) in der Größenklasse von < 1.000 t/Jahr mit einem Anteil von 4,3 % an der Gesamtproduktionsmenge, während 8 Produktionseinheiten (14 % aller Betriebsstätten) in der Größenklasse 1.000 bis zu 2.000 t/Jahr mit einem Anteil von 9,5 % an der Gesamtproduktion beteiligt waren. Daraus ergibt sich, daß 41 Betriebsstätten (71 %) unterhalb des Durchschnitts produzierten, aber nur rd. 14 % der Gesamtmenge an Weichkäse herstellten.

Wird einmal unterstellt, daß die gesamte Käsemenge der 41 unter dem Durchschnitt liegenden kleinen Betriebsstätten - 14.700 t/Jahr - in 2 Produktionsabteilungen der zweitgrößten Betriebskategorie (6.000-10.000 t/Jahr und Betriebsstätte) produziert werden, dann erreichen diese eine Durchschnittsmenge von rd. 7000 t Käse/Jahr. Die Zahl der Produktionsabteilungen könnte sich so um 67 % verringern (von 58 auf 19), so daß sich dadurch die Produktionsstättenstrukturen wesentlich verändert. Obwohl eine Strukturveränderung der Produktionsabteilungen, die über dem Durchschnitt liegen (17 mit mehr als 2.000 t/Jahr) in diesem Beispiel nicht vorgesehen ist, läge die durchschnittliche Produktionsmenge der dann insgesamt vorhandenen 19 Käsereien mit 5.580 t/Jahr auf einem fast dreimal so hohen Niveau wie beim bisherigen Durchschnitt.

Durch die Veränderung der Betriebsstruktur im unteren Betriebsgrößenbereich kann ein Kostensenkungspotential erreicht werden, das in der Abbildung 20 dargestellt ist.

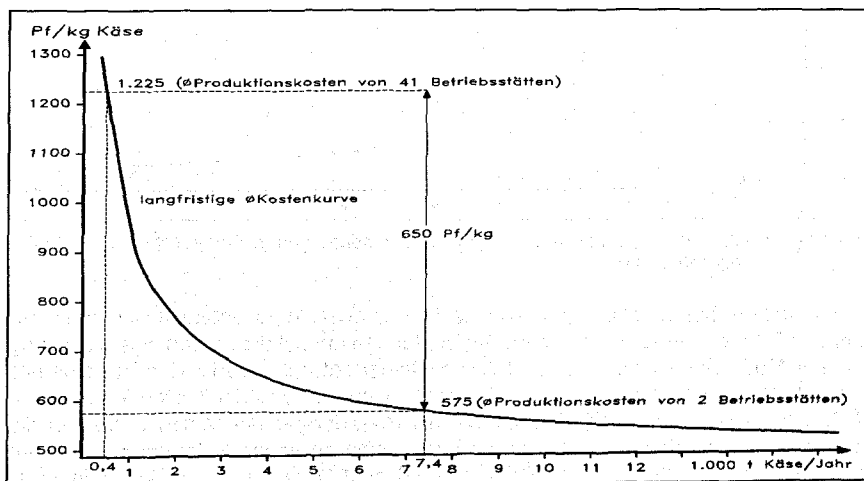


Abb. 20: Kostensenkungspotential durch Strukturveränderungen in Betriebsstätten <2.000 t Käse/Jahr

Für die unter dem Durchschnitt liegenden kleinen Betriebsstätten mit einer Durchschnittsjahresproduktion von 360 t je Betriebsstätte (14.700:41) ergeben sich in der

langfristigen Durchschnittskostenkurve Produktionskosten von 1.225 Pf/kg Käse. Wird dagegen die gleiche Käsemenge nur noch in 2 Betriebsstätten hergestellt, betragen die Durchschnittskosten für eine durchschnittliche Jahresproduktion von 7.350 t Käse je Betriebsstätte ( $14.700:2$ ) nur noch 575 Pf/kg. Gegenüber der bisherigen Struktur wäre so eine Reduzierung der Produktionskosten um 650 Pf/kg möglich, d.h. die Produktionskosten könnten um fast die Hälfte gesenkt werden. Bei einer disponiblen Gesamtproduktion von 14.700 t/Jahr in den 2 verbleibenden Betrieben ließe sich somit ein Kostensenkungspotential von 95,6 Mio DM/Jahr erreichen.

Würde man berücksichtigen, daß Betriebsstätten mit weniger als 1.000 t/Jahr vorrangig Spezialitäten produzieren und diese deshalb in ihrer Betriebsgröße nicht verändert werden sollten, wären beispielsweise auch Strukturveränderungen allein in der nächstgrößeren Betriebsklasse (1.000-2.000 t/Jahr) denkbar. Die Jahresproduktionsmenge von 10.100 t Käse, die in 8 Produktionseinheiten hergestellt werden, könnte auch in 2 Betriebsstätten mit je 5.050 t/Jahr produziert werden, so daß sich dadurch die Produktionsmenge je Betriebsstätte vervierfachen würde (von 1.260 auf 5.050 t/Jahr). Die Produktionskosten ließen sich in diesem Fall - Abbildung 21 - von 857 Pf/kg auf 613 Pf/kg reduzieren und führten bei 10.100 t Käse Jahresproduktion noch zu einem Kostensenkungspotential von rd. 25 Mio DM/Jahr.

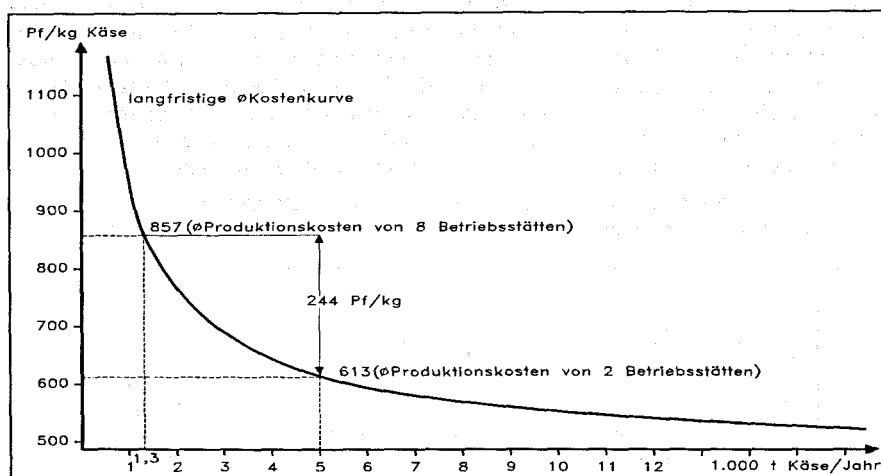


Abb. 21: Kostensenkungspotential durch Strukturveränderungen in Betriebsstätten mit 1.000-2.000 t Käse/Jahr

Unter praktischen Bedingungen kann dieses Kostensenkungspotential nicht uneingeschränkt übernommen werden, da die Betrachtungen nur auf die Kosten einer Abteilung in einem Modellrahmen bezogen sind. Allein aus der Tatsache, daß in der Praxis bereits abgeschriebene Anlagen noch produktiv genutzt werden, kann der Kostendegressions-effekt geschwächt werden. Durch die Weiterverwendung dieser Anlagen werden die Fixkosten zwar verringert, doch werden sich zusätzlich variable Kosten durch einen mitunter höheren Verbrauch an Personal, Rohstoff, Energie, Reinigungsmittel u.a. ergeben, die als Gegeneffekte auftreten und die anlagenbedingten Fixkosteneffekte egalisieren. Auch von den Modellen abweichende Produktionsprogramme in Sortiment und Stückgröße werden aufgrund produktspezifischer Einzelkosten einer Abteilung in der Praxis andere Stückkosten ausweisen, die in der Branche die Höhe des Kostensenkungspotentials verändern. Nicht zuletzt gilt es zu beachten, daß die Einsparungs-

potentiale sich nur auf die Kosten einer Abteilung beziehen und nicht die gesamten Kosten der Betriebsstätte erfassen, in denen insbesondere höhere Milcherfassungskosten die Effekte durch Konzentration der Produktion dämpfen.

Ungeachtet dieser Einschränkungen zeigen die Modellbetrachtungen aber eindeutig, daß die Dominanz der strukturellen Kostensenkungspotentiale in der Weichkäseproduktion so groß ist, daß von ihr durch andere Faktoren kaum kompensierbare Impulse zur Veränderung der bestehenden Produktionsstrukturen ausgehen (32).

#### 4. Literaturverzeichnis

- (1) Wietbrauk, H., Neitzke, A., Longuet, D., Behme, G., Kleinbach, W.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung“ *Milchwissenschaft* 30 (2) 80-84 (1975)
- (2) Wietbrauk, H., Krell, E., Hargens, R., Longuet, D.: „Methodische Weiterentwicklung der Modellabteilungsrechnung für milchwirtschaftliche Betriebe“. *Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte* 42, 371-428 (1990)
- (3) Krell, E., Wietbrauk, H.: „Die Kosten der Modellabteilung „Schnittkäseerei“ am Beispiel der Herstellung von Gouda-Käse“. *Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte* 45, 145-187, 245-271 (1993)
- (4) Behme, G., Wietbrauk, H.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. II. Abteilung Sprühtrocknung“. *Milchwissenschaft* 30 (3) 144-150 (1975)
- (5) Longuet, D., Wietbrauk, H.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. III. Speisequarkabteilung“. *Milchwissenschaft* 30 (4) 213-220 (1975)
- (6) Behme, G.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. IV. H-Milch-Abteilung“. *Milchwissenschaft* 30 (5) 282-29 (1975)
- (7) Longuet, D., Wietbrauk, H.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. V. Joghurtabteilung“. *Milchwissenschaft* 30 (6) 344-353 (1975)
- (8) Behme, G.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. VI. Abteilung Betriebsraum“. *Milchwissenschaft* 30 (7) 416-423 (1975)
- (9) Longuet, D.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. VII. Trinkmilchabteilung“. *Milchwissenschaft* 30 (9) 548-554 (1975)
- (10) Brehm, K.-P., Krell, E.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. VIII. Buttereiabteilung“. *Milchwissenschaft* 30 (10) 614-622 (1975)
- (11) Brehm, K.-P., Krell, E.: „Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. IX. Abteilung Edamerkäseerei“. *Milchwissenschaft* 31 (2) 98-106 (1976)
- (12) Brehm, K.-P.: „Der Einfluß der Kapazitätsgröße und -auslastung auf den Kostenverlauf ausgewählter Hilfskostenstellen von Molkereien - Abteilung Kälteversorgung (Eiswasser)“. *Deutsche Milchwirtschaft* 28 (23) 757 (1977)
- (13) Krell, E.: „Einfluß der Kapazitätsgröße und -auslastung auf den Kostenverlauf ausgewählter Hilfskostenstellen in Molkereien - Abteilung Dampfversorgung“. *Deutsche Milchwirtschaft* 28 (23) 758 (1977)
- (14) Brehm, K.-P.: „Ökonomische Aspekte verschiedener Butterherstellungsverfahren“. *Molkereitechnik* (45) 85 (1979)
- (15) Longuet, D., Brehm, K.-P.: „Die Kosten der Edamerkäseerei in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung“. *Molkereitechnik* (45) 135 (1979)
- (16) Widera, H., Schmidt, E., Krell, E., Wietbrauk, H.: „Modellkosten in der Weichkäseerei“. *dmz. Lebensmittel- und Milchwirtschaft* 114 (27) 784-790 (1993)
- (17) BML Daten-Analysen. Statistischer Monatsbericht 4/1993. 312-314

- (18) Kammerlehner, J.: Labkäse-Technologie. Bd. III. Molkereitechnik Bd. 84/85. (1989)
- (19) Kammerlehner, J.: Labkäse-Technologie. Bd. I. Molkereitechnik Bd. 74/75. (1986)
- (20) Firma ALPMA, Alpenland-Maschinenbau Hain & Co. KG: Prospektmaterial „Der Koagulator“
- (21) Hain, G.: „Technologie in einem EG-orientierten Betrieb“. European Dairy Magazine. 2. Juni (1989)
- (22) N.N.: Die ALPMA-Neuentwicklungen setzen sich durch. North european food and dairy journal Nr. 5 (1987)
- (23) Kammerlehner, J.: Labkäse-Technologie Bd. II. Molkereitechnik Bd. 79/80. (1988)
- (24) Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Die Unternehmens- und Betriebsstruktur der Molkereiwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. Bonn (1993)
- (25) Krell, E., Wietbrauk, H.: „Die Bewertung des Rohstoffes Milch und seine Bedeutung als Kostenfaktor“. Deutsche Milchwirtschaft **44** (17) 824-831 (1993)
- (26) BML: Auswertung nach der Melde-VO Milch. Diverse Jhrg.
- (27) Schulz, M.E., Kay, H.: Käse-Tabellen. Hildesheim (1957)
- (28) Haisch, K.-H.: „Eiweißgehalt und Rohstoffverbrauch in der Käsereiwirtschaft“. Deutsche Milchwirtschaft **30** (3) 78-82 (1979)
- (29) Widera, H., Schmidt, E., Krell, E., Hargens, R., Neumann, M., Wietbrauk, H.: „Die Kosten der Modellabteilung Weichkäseerei. Teil 1: Grundlage und Rohstoffmengenrechnung.“ Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte **47** (1) 45-73 (1995)
- (30) Widera, H., Schmidt, E., Krell, E., Hargens, R., Neumann, M., Wietbrauk, H.: „Die Kosten der Modellabteilung Weichkäseerei. Teil 2: Modellspezifischer Faktoreinsatz“. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte **47** (2) 113 - 156 (1995)
- (31) Biniash, A., Neitzke, A., Wietbrauk, H.: „Struktureffekte in der Abteilung Allgemeine Milchbehandlung“. Deutsche Milchwirtschaft **37** (41) 1248-1251 (1990)
- (32) Krell, E., Wietbrauk, H.: „Struktureffekte bei der Schnittkäseproduktion“. Deutsche Milchwirtschaft **41** (41) 1390-1392 (1990)

## 5. Zusammenfassung

Widera, H., Schmidt, E., Krell, E., Hargens, R., Wietbrauk, H.: **Die Kosten der Modellabteilung "Weichkäseerei". Teil 3: Ergebnisse und Interpretation der Modellkalkulationen.** Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte (3) 239-286 (1995).

### 29 Kostenrechnung (Weichkäseerei)

In der vorliegenden Arbeit, deren erster und zweiter Teil in den vorangegangenen Heften dieser Zeitschrift veröffentlicht wurden, werden die Kosten der "Weichkäseerei" am Beispiel der Herstellung von Camembert- und Brie-Käse modellhaft bestimmt. Damit werden die im Jahr 1970 in gleicher Zeitschrift (Heft 5, Band 22) veröffentlichten Analysen der Produktionskosten in Camembertkäsereien hinsichtlich der Funktionsinhalte ausgedehnt und dem neuesten Stand der Technik sowie heutigen Produktionsstrukturen im Weichkäsesektor angepaßt. Gleichzeitig sind die generell für alle Modellabteilungen geltenden methodischen Weiterentwicklungen (2) in den Kalkulationen berücksichtigt worden.

In den sechs Unterabteilungen Vorstapelung, Bruchbereitung/Portionierung, Umhorden/Salzen, Reifung, Abpackung und Fertiglager werden aus der Produktgruppe Weichkäse die Sorten Camembert mit 30 und 60 % F.i.Tr. sowie Brie mit 45 % F.i.Tr. in unterschiedlichen Stückgrößen hergestellt und hinsichtlich ihrer Kostenverursachung untersucht.

Zur Bestimmung der Modellkosten wurden vier Modelle gebildet, deren Kapazitäten in der Kesselmilchverarbeitung zwischen 8.000 und 30.000 l/h liegen. In Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad, der für Werte zwischen 15 und 100 % simuliert wurde, können so die Kosten für Käsemengen zwischen rd. 700-17.000 t Käse/Jahr bestimmt werden.

Nach den vorgegebenen Kapazitäten sind die technischen Voraussetzungen der einzelnen Unterabteilungen modellspezifisch festgelegt worden, wobei die technische Auslegung an eine verringerte Auslastung bei 65 und 33%iger Beschäftigung angepaßt wurde.

Die zu tätigenden Investitionen für die Grundversion betragen 25,0 Mio DM im Modell 1 und 54,5 Mio DM im Modell 4. Bezogen auf die jeweilige Outputmenge an Käse ergeben sich hieraus spezifische Investitionen, die sich mit zunehmender Modellgröße von 5.125 auf 3.205 DM/t jährliche Käsemenge erheblich senken.

Produktspezifische Investitionen und Faktormengenverbräuche führen zu den Einzelkosten der ausgewählten Weichkäseprodukte, die z.B. für den Camembert mit 60 % F.i.Tr. je nach Modellgröße und Beschäftigungsgrad zwischen 500,7 Pf/kg und 620,2 Pf/kg Käse liegen.

Die Gesamtkosten der Abteilung "Weichkäserei", die sich aus den Einzelkosten der Produkte und den Einzelkosten der Abteilung zusammensetzen, betragen im größten Modell bei 100%iger Beschäftigung 522,1 Pf/kg Käse, die sich im kleinsten Modell bei nur 15%iger Beschäftigung auf 1.027,6 Pf/kg Käse erhöhen.

Bei einem Beschäftigungsgrad von 65 %, dem die Produktionsmenge eines 2-Schichtbetriebes zugeordnet ist, entfallen von den Gesamtkosten der Abteilung je nach Modellgröße 62-72 % auf die Rohstoffkosten, 14-20 % auf die Anlagekosten und 4-7 % auf die Personalkosten, während die übrigen Kostenartengruppen nur von geringerer Bedeutung sind.

Betrachtet man die Gesamtkosten (ohne Rohstoffkosten) hinsichtlich ihrer Entstehung in den Unterabteilungen, so ist festzustellen, daß die Unterabteilungen Bruchbereitung/Portionierung sowie Abpackung die höchsten Kosten verursachen. Für einen Beschäftigungsgrad von 65 % betragen die Kosten in den Unterabteilungen Bruchbereitung/Portionierung im Modell 1 85,8 Pf/kg, die mit zunehmender Modellgröße auf 45,9 Pf/kg im Modell 4 zurückgehen. Die Kosten für die Abpackung liegen im Modell 1 bei 76,2 Pf/kg, während sie im Modell 4 nur noch 58,3 Pf/kg betragen. Die geringsten Kosten verursacht die Unterabteilung Fertiglager mit 2,6 Pf/kg im kleinsten und 1,5 Pf/kg im größten Modell bei 65%iger Beschäftigung.

Die Ergebnisse der Modellabteilungsrechnung lassen erkennen, daß mit zunehmender Kapazitätsgröße und ansteigendem Beschäftigungsgrad erhebliche Stückkostendegressionen zu erreichen sind, die bei betriebsindividuellen oder branchenbedingten Entscheidungen genutzt werden sollten. So empfiehlt es sich, daß auf eine dem Markt angepaßte Produktion auch eine auf die geplante Tagesproduktionsmenge angepaßte Ausstattung der Abteilung folgt, da sich, wie in den Modellkostenkurven bei 65 und 33 % Beschäftigung dargestellt, die Kosten sprunghaft senken können. Kostendegressionseffekte werden auch erreicht, wenn durch Spezialisierung der Stückkäse-Produktion die Vielfalt der Formatgrößen eingeschränkt werden kann. Das höchste Kosteneinsparungspotential ist aber durch Strukturveränderungen im Weichkäsesektor zu erwarten, die, wie an zwei Beispielen erläutert, der Branche langfristige Kosteneinsparungen von rd. 25 bzw. 95 Mio DM/Jahr ermöglichen können.

## Summary

Widera, H., Schmidt, E., Krell, E., Hargens, R., Wietbrauk, H.: **Costs of the model department "soft cheesemaking". Part 3: Results and interpretation of the model calculations.** Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte (3) 239-286 (1995).

### 29 Cost accounting (soft cheesemaking)

In part 3 - part 1 and 2 were already published in the preceding volumes of this periodical - the costs of the "soft cheese factory" were determined by means of a model using the example of Camembert- and Brie cheese manufacture. With part 3 the analyses concerned with the production costs incurred in Camembert cheese factories published in 1970 in the same periodical (No 5, volume 22) were extended and updated according to the latest technical development and today's production structures in the soft cheese sector. Simultaneously the methodical further developments which apply generally to all model departments (2) have been considered in the calculations.

In the 6 subdivisions pre-storage, cheese curd preparation and portioning, change of hurdles/salting, ripening, packaging and storage of the finished product the soft cheeses Camembert (30 and 60 % fat in D.M.) and Brie (45 % fat in D.M.) are manufactured with different weights per piece and examined in regard to the costs incurred.

For determining the model costs 4 models were constructed, the processing capacities of which ranged between 8.000 and 30.000 l vat milk/h. As a function of the capacity utilization rate simulated for values ranging between 15 and 100 % the costs for cheese quantities between approx. 700 and 17.000 t cheese/year can be calculated.

The technical preconditions of the individual subdivisions have been established model-specifically according to the given capacities; the technical layout was adapted to a reduced capacity utilization (65 and 33 % output).

Necessary investments for the basic version reach 25,0 million DM in model 1 and 54,5 million DM in model 4. Related to the respective output of cheese specific investments can be derived which decrease markedly with increasing model size (from 5.125 to 3.205 DM/ 1.000 t cheese per year).

Product-specific investments and consumption of fixed inputs lead to the direct costs of the selected soft cheese products ranging, e.g., for Camembert with 60 % fat in D.M. between 500,7 pfennigs/kg and 620,2 pfennigs/kg cheese as a function of model size and capacity utilization rate.

Total costs of the department "soft cheese", which are composed of the direct costs of the products and the direct costs of the department, amount in the largest model (100 % output) to 522,1 pfennigs/ kg cheese and increase in the smallest model (only 15 % output) to 1.027,6 pfennigs/kg cheese.

In the case of a capacity utilization rate of 65 % with a production corresponding to a two-shift operation raw material costs account for 62-72 % of total costs of the department as a function of model size, fixed assets and personnel expenses account for 14-20 % and 4-7 %, respectively. The other categories of costs are only of lesser importance.

If one considers total costs (without raw materials costs) from the viewpoint of their source in the subdivisions it can be seen that the subdivisions cheese curd preparation and portioning, as well as packaging cause the highest costs. For a 65 % capacity utilization rate the costs in the first subdivision amount to 85,8 pfennigs/kg in model 1 which decrease with increasing model size to 45,9 pfennigs/kg in model 4. The costs for packaging reach 76,2 pfennigs/kg in model 1, whilst they amount only to 58,3 pfennigs/

kg in model 4. Least costs are incurred by "storage of the finished product", namely 2,6 pfennigs/kg in the smallest model and 1,5 pfennigs/kg in the largest one in the case of 65 % output.

The results of the model calculation indicate that with increasing capacity and increasing capacity utilization rate considerable unit cost economies can be realized of which one should take advantage if decisions are to be taken in either individual enterprises or the industry. So, it is recommended that a production adapted to the market is also followed by an equipment of the division adapted to the planned daily production because the costs can precipitously decrease, as it is represented in the model cost curves with a 65 and 33 % output. Economies of costs can also be achieved if the great number of piece sizes can be restricted by specializing the production of cheese pieces. On the other hand, the best way of cost saving is to be expected from structural changes in the soft cheese sector which can allow - as illustrated by 2 examples - long-term cost savings of approx. 25 and 95 million DM/year to be made in this branch of industry.

## Résumé

Widera, H., Schmidt, E., Krell, E., Hargens, R., Wietbrauk, H.: **Les coûts de l'atelier modèle de fromages à pâte molle. Partie 3: Résultats et interprétations des calculs sur les différents modèles.** Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte (3) 239-286 (1995).

### 29 Calcul des coûts (fabrication de fromage à pâte molle)

Dans la troisième partie - la première et la deuxième partie ont été publiées dans les fascicules précédents de ce périodique - sont déterminés les coûts de l'atelier modèle en utilisant l'exemple de la fabrication de Camembert et de Brie. Dans cette 3ème partie figure l'analyse des coûts de production des fabriques de Camembert, adaptée à l'état actuel de la technique et aux structures actuelles de production de ce secteur, par rapport à celle publiée dans le même périodique en 1970 (N°5 vol. 22). En outre, les développements ultérieurs, généralement valables pour tous les ateliers modèles (2), ont été pris en compte dans les calculs.

Pour les 6 étapes de fabrication, c'est-à-dire pré stockage, préparation du caillé et moulage, retournements/salage, affinage, emballage, stockage du produit fini, du Camembert à 30 et 60 % et du Brie à 45 % de formats différents sont fabriqués, et leurs coûts analysés.

Pour déterminer les coûts, 4 modèles correspondant à des capacités de transformation de 8000 à 30000 L de lait de fabrication/h ont été utilisés. En fonction d'un niveau de fonctionnement compris entre 15 et 100 %, les coûts pour une production de fromages comprise entre 70 et 17000 t/an peuvent être calculés.

Pour chaque capacité ont été établies les conditions préalables caractéristiques des étapes de fabrication. La conception technique a été adaptée à des productions réduites (65 et 33 %).

Les investissements nécessaires pour la version de base sont de 25,0 millions de DM pour le modèle 1 et de 54,5 millions de DM pour le modèle 4. Par rapport à la production respective de fromage, les investissements spécifiques sont considérablement réduits en fonction de la taille du modèle, c'est-à-dire de 5,125 à 3,205 DM/1000 t de fromage par an.

Les investissements spécifiques à chaque produit et les entrants fixes permettent de calculer les coûts directs des fromages à pâte molle sélectionnés, qui sont, par ex. pour le Camembert à 60 %, de 500,7 à 620,2 pfennigs/kg de fromage en fonction du modèle et du niveau de fonctionnement.

Les coûts totaux de la division "fromages à pâte molle", qui se composent des coûts directs des produits et des coûts généraux de la division, vont de 522,1 pfennigs/kg de fromage pour le modèle le plus grand et une production de 100 % à 1027,6 pour le plus petit modèle et un niveau de production de 15 %.

Dans le cas d'un niveau de fonctionnement de 65 % et une production qui correspond à un travail par roulement de 2 équipes, le coût des matières premières représente 62 à 72 % selon le modèle, les frais fixes 14 à 20 % et les dépenses de personnel 4 à 7 %. Les autres charges sont de faible importance.

Si l'on considère les coûts globaux (sans les coûts de matière première) du point de vue de leur origine dans les étapes de fabrication, on constate que les frais les plus élevés sont ceux occasionnés par les étapes "préparation du caillé et moulage" et "emballage". Pour un niveau de fonctionnement de 65 %, les coûts occasionnés par la première sont de 85,8 pfennigs/kg pour le modèle 1 et s'abaissent avec la taille du modèle jusqu'à 45,9 pour le modèle 4. Les frais de l'étape "emballage" sont de 76,2 pfennigs/kg pour le modèle 1 et seulement de 58,3 pour le modèle 4. Les coûts les moins élevés (2,6 pfennigs/kg pour le plus petit modèle, 1,5 pour le plus grand) sont ceux de l'étape "stockage du produits fini", pour une production de 65 %.

Les résultats obtenus pour les calculs par étape indiquent qu'il est possible de réaliser des économies considérables au niveau des coûts unitaires de production, pour une capacité et un niveau de fonctionnement. Ils doivent être pris en compte lors des décisions prises dans les petites entreprises ou dans l'industrie. Il est donc recommandé qu'une production adaptée au marché s'accompagne d'un équipement adapté à la production journalière prévue, car les coûts peuvent s'abaisser brutalement. Ceci est représenté dans les courbes de coûts des modèles avec des niveaux de fonctionnement de 65 et 33 %. Une baisse des coûts peut aussi être obtenue si l'éventail des formats de fromages peut être restreint par une spécialisation de la production. D'autre part, le meilleur moyen de faire des économies serait une transformation des structures dans le secteur des fromages à pâte molle qui pourrait permettre - comme décrit à l'aide de deux exemples - des économies à long terme d'environ 25 et 95 millions de DM/an.